



TUGAS AKHIR - DP 141530

DESAIN SEPEDA LISTRIK DENGAN STYLE MOTOR BOARDTRACK SEBAGAI SARANA MOBILITAS DI PERKOTAAN YANG CEPAT DAN EFISIEN

Muhammad Hafidz Faj`ri
3413100030

Dosen Pembimbing:
Andhika Estiyono, ST, MT
197001221995121002

Departemen Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2018



COVER_ID

TUGAS AKHIR – 141530



**DESAIN SEPEDA LISTRIK DENGAN STYLE MOTOR BOARDTRACK
SEBAGAI SARANA MOBILITAS DI PERKOTAAN YANG CEPAT DAN
EFISIEN**

Mahasiswa

Muhammad Hafidz Faj`ri
NRP. 3413100030

Dosen Pembimbing

Andhika Estyono, S.T, M.T
NIP. 19700122 199512 1002

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK

Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

(Halaman sengaja dikosongkan)



COVER_EN

FINAL PROJECT – 141530



**ELECTRIC BICYCLE DESIGN WITH STYLE MOTOR
BOARDTRACKER AS MOBILITY FACILITY IN URBAN WHICH QUICK
AND EFFICIENT**

Student

Muhammad Hafidz Faj`ri
NRP. 3413100030

Lecturer

Andhika Estyono, S.T, M.T
NIP. 19700122 199512 1002

DEPARTEMENT OF PRODUCT DESIGN

Faculty of Civil Enginnering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2018

(Halaman sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN SEPEDA LISTRIK DENGAN STYLE MOTOR BOARDTRACK SEBAGAI
SARANA MOBILITAS DI PERKOTAAN YANG CEPAT DAN EFISIEN**

TUGAS AKHIR (DP 141530)

Diajukan untuk Memenuhi Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada

Program Studi S-1 Departemen Desain Produk Industri

Fakultas Arsitektur Desain dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Muhammad Hafidz Faj`ri

NRP. 3413100030

Surabaya, 31 Januari 2018

Periode Wisuda 117 (Maret 2018)

Mengetahui,

Kepala Departemen Desain Produk Industri

Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D.

NIP. 197510 14200312 2001

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Andhika Estiyono, ST, MT.

NIP. 197001 22199512 1002

(Halaman sengaja dikosongkan)

LEMBAR PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya mahasiswa Departemen Desain Produk Industri, Fakultas Arsitektur
Desain dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya,

Nama : Muhammad Hafidz Faj`ri

NRP : 3413100030

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya buat dengan judul
**DESAIN SEPEDA LISTRIK DENGAN STYLE MOTOR BOARDTRACK
SEBAGAI SARANA MOBILITAS DI PERKOTAAN YANG CEPAT DAN
EFISIEN** adalah :

1. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan sebagai kutipan/referensi dengan cara yang semestinya.
2. Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan tugas akhir dalam proyek tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika terbukti tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka saya bersedia laporan tugas akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 31 Januari 2018

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Hafidz Faj`ri

NRP. 3413100030

(Halaman sengaja dikosongkan)

DESAIN SEPEDA LISTRIK DENGAN STYLE MOTOR BOARDTRACK SEBAGAI SARANA MOBILITAS DI PERKOTAAN YANG CEPAT DAN EFISIEN

Nama Mahasiswa : Muhammad Hafidz Faj`ri
NRP : 3413100030
Jurusan : Desain Produk Industri
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Dosen Pembimbing : Andhika Estyono, S.T.,M.T

ABSTRAKSI

Sepeda listrik adalah kendaraan berbahan bakar listrik yang digerakkan oleh dinamo dan akumulator. Pihak Kepolisian dan Dinas Perhubungan menegaskan kendaraan ini tidak memerlukan STNK. Disamping itu, Dinas Perhubungan menambahkan pernyataan juga tidak diperlukannya BPKB. Pengembangan sarana transportasi sepeda listrik sangat diperlukan dan sangat potensial, karena tingkat polusi akibat kendaraan pribadi seperti motor sangat tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik tahun 2013 jumlah penjualan motor adalah 84.732.652 unit. Akibatnya dalam lima tahun terakhir tingkat pencemaran udara tercatat bertambah sebesar 8 persen. Laporan yang dirilis badan kesehatan WHO pada 2016 mengungkap tingkat polusi udara di Indonesia berada pada peringkat ke-8 paling mematikan, dengan rata-rata kematian sebesar 50.000 jiwa. Selain menyebabkan polusi terbanyak sepeda motor juga termasuk alat transportasi yang kurang efisien dari segi bahan bakar. Jawaban dari semua permasalahan pencemaran tersebut adalah dikembangkannya kendaraan berbahan bakar ramah lingkungan, contohnya yaitu sepeda berbahan bakar listrik. Pengembangan Sepeda listrik yang dibutuhkan adalah selain irit juga sesuai dengan tren kendaran *Classic* yang berlangsung saat ini. Tujuan utama dari perancangan ini adalah mendesain sepeda listrik yang *Efficient* dan *Stylish*. Dengan mengangkat konsep motor *Board Track* yang legendaris. Proses desain dimulai dengan mengumpulkan data dan menggunakan metode *interview*, *shadowing*, *story telling*, *usability test* dan *affinity diagram*. Hasil data tersebut diolah untuk menentukan lingkup masalah dan kebutuhan sehingga menghasilkan konsep yang sesuai dengan kebutuhan. Diharapkan konsep yang didapat mampu menunjang kegiatan perancangan sepeda listrik.

Keyword : Sepeda Listrik, Boardtracker, Efficient, Stylish.

(Halaman sengaja dikosongkan)

ELECTRIC BICYCLE DESIGN WITH STYLE MOTOR BOARDTRACKER AS MOBILITY FACILITY IN URBAN WHICH QUICK AND EFFICIENT

Nama : Muhammad Hafidz Faj`ri
NRP : 3413100030
Departement : Desain Produk Industri
Faculty : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Consellor Lecturer : Andhika Estyono, S.T.,M.T

ABSTRACT

The electric bike is an electrically driven vehicle powered by a dynamo and an accumulator. Police and Transportation Agency confirmed that this vehicle does not require vehicle registration. In addition, the Department of Transportation added a statement also does not need BPKB. Development of electric bicycle transportation is very necessary and very potential, because the level of pollution caused by private vehicles such as motor is very high. According to the Central Bureau of Statistics in 2013 the number of motorcycle sales is 84,732,652 units. As a result in the last five years the level of air pollution recorded increased by 8 percent. The report released by WHO's health agency in 2016 revealed the level of air pollution in Indonesia is ranked the 8th deadliest, with an average death of 50,000 inhabitants. In addition to causing the most pollution of motorcycles also include a less efficient means of transportation in terms of fuel. The answer to all these pollution problems is the development of environmentally friendly vehicles, for example electrically-powered bicycles. Development The required electric bicycle is in addition to efficient also in accordance with the current trend of Classic vehicles. The main purpose of this design is to design electric bike Efficient and Stylish. By lifting the concept of a legendary Boardtracker motor. The design process begins with collecting data and using interview methods, shadowing, story telling, usability test and affinity diagram. The results of the data are processed to determine the scope of the problem and needs so as to produce concepts that fit the needs. It is expected that the concept can support the design of electric bikes.

Keyword: Electric bike, Boardtracker, Efficient, Stylish.

(Halaman sengaja dikosongkan)

KATA PENGATAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayahnya atas kelancaran pelaksanaan tugas akhir yang sudah penulis lakukan. Laporan ini disusun sebagai ringkasan hasil riset tugas akhir penulis untuk memehuni mata kuliah Tugas Akhir program studi Desain Produk Industri, FTSP , Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang terlibat antara lain Kedua Orang Tua dan adik saya yang sangat saya cintai dan selalu mendukung baik moril maupun materil Keluarga besar saya. Kepada Bpk. Primaditya S.T, M.Des., selaku dosen koordinator mata kuliah Tugas Akhir dan kepada Bpk. Andhika Estyono S.T. MT. selaku dosen Pembimbing yang mengarahkan dan memberikan motivasi kepada penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir. Dan terima kasih banyak kepada pihak yang ikut terlibat mulai dari pihak UKM yang membantu penulis dalam proses pembuatan prototype. Teman-teman seperjuangan ruang 102 yang selalu mendukung dan membantu dalam pembuatan Tugas Akhir. Penulis ucapkan banyak terima kasih. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan Ilmu dan Pengetahuan lebih untuk pembaca, dan memberi manfaat tentang sepeda listrik khususnya bagi bidang pendidikan Desain Produk Industri.

Surabaya, 11 Desember 2017

Penulis

(Halaman sengaja dikosongkan)

Daftar isi

COVER_ID.....	I
COVER_EN.....	III
LEMBAR PENGESAHAN.....	V
ABSTRAKSI.....	IX
KATA PENGATAR	XIII
DAFTAR ISI.....	XV
DAFTAR GAMBAR.....	XVIII
DAFTAR TABEL	XX
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH DAN RUANG LINGKUP	4
1.4 TUJUAN	5
1.5 MANFAAT	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA DAN EKSISTING	7
2.1 PENGERTIAN SEPEDA LISTRIK.....	7
2.2 JENIS- JENIS SEPEDA	7
2.3 BOARDTRACK	10
2.3.1 Sejarah Board Track	10
2.3.2 Ciri Khas Board Track	12
2.4 TEORI, REGULASI SEPEDA LISTRIK.....	14
2.4.1 Kategori sepeda listrik berdasarkan sistem penggerak	15
2.4.2 Tinjauan baterai sepeda elektrik	17
2.4.3 Tinjauan pengisian baterai	18
SPESIFIKASI:.....	18
2.4.4 Volt, Amper dan Watt	19
2.5 STANDARISASI NASIONAL INDONESIA	21
2.5.1 Ruang lingkup	21
2.6 SYARAT-SYARAT KESELAMATAN	21
2.6.1 Tonjolan tajam pada sepeda	21
2.6.2 Sistem kemudi	22
2.6.3 Rem (brake).....	22
2.6.4 Roda	22
2.6.5 Pedal.....	23
2.6.6 Lampu dan Reflektor	23
2.7 UJI REM (BRAKE)	24

2.8 ASPEK TEKNIS TERKAIT	25
2.8.1 <i>Jenis material rangka</i>	25
2.8.2 <i>Geometri sepeda</i>	26
2.8.2 <i>Komponen dan fungsi komponen sepeda listrik</i>	29
2.9 TINJAUAN EKSISTING PRODUK.....	32
2.10 REFERENSI DESAIN SEPEDA.....	33
BAB III	35
METODOLOGI DAN KERANGKA ANALISIS	35
3.1 JUDUL PERANCANGAN	35
3.2 SUBJEK DAN OBJEK PERANCANGAN	35
3.3 SKEMA PENELITIAN	36
3.4 RENCANA KEGIATAN PERANCANGAN	37
3.5 METODE PENGUMPULAN DATA	39
3.5.1 <i>Story Telling</i>	39
3.5.2 <i>Deep Interview</i>	40
3.5.2 <i>Kuisisioner</i>	41
3.5.4 <i>Affinity Diagraming</i>	42
BAB VI.....	43
STUDI DAN ANALISIS	43
4.1 ANALISIS PASAR	43
4.1.1 <i>Psikografi Konsumen</i>	44
4.1.2 <i>Analisis gaya hidup kaum perkotaan</i>	45
4.1.3 <i>Analisis aktifitas</i>	46
4.2 MSCA.....	47
4.3 AFFINITY DIAGRAMING	49
4.4 KLASIFIKASI MASALAH	50
4.5 VALUE YANG DITAWARKAN	52
4.6 BRAINSTROMING KONSEP DESAIN	53
4.7 BRAINSTROMING MASALAH DAN KEBUTUHAN.....	54
4.8 ANALISIS PERSONA.....	55
4.9 POSITIONING MAPS.....	57
4.10 MOOD BOARD.....	58
4.11 SQUARE BOARD.....	59
4.12 ANALISIS UNSUR TREN PADA PRODUK SAAT INI.....	60
4.13 ANALISIS PART YANG DIBUTUHKAN.....	61
4.14 ANALISIS ERGONOMI	65
4.15 ANALISIS POSISI BERKENDARA	70
4.16 ANALISIS KEBUTUHAN USER	72
4.17 ANALISIS BENTUK DAN ESTETIKA.....	73
4.18 ANALISIS STRUKTUR DAN BAHAN	74
4.19 ANALISIS JARAK TEMPUH RATA-RATA.....	76
4.20 ANALISIS ASPEK TEKNOLOGI.....	77
4.21 ANALISIS BATERAI.....	79
4.22 ANALISIS KEBUTUHAN KELISTRIKAN	80
4.23 ANALISIS KELISTRIKAN DAN WIRING	81

4.24 ANALISIS STORAGE DAN KESEIMBANGAN.....	83
4.25 ANALISIS BENTUK STORAGE BATERAL.....	86
4.26 ANALISIS JALUR KELISTRIKAN	88
4.27 ANALISIS BRANDING DAN WARNA.....	89
4.28 ANALISIS WARNA.....	90
4.29 DESIGN REQUIREMENT AND OBJECTIVE DR&O	91
BAB V	95
KONSEP DAN PENGEMBANGAN DESAIN.....	95
5.1 SKETSA ANALISIS BENTUK.....	95
5.2 ALTERNATIF DESAIN	97
5.2.1 <i>Alternatif Terpilih 1</i>	97
5.2.2 <i>Alternatif Terpilih 2</i>	97
5.2.3 <i>Alternatif Terpilih 3</i>	98
5.3 FINAL DESAIN.....	99
5.4 GAMBAR TEKNIK	100
5.5 3D MODELING	101
5.6 PROSES PRODUKSI.....	105
BAB VI.....	111
KESIMPULAN DAN SARAN.....	111
6.1 KESIMPULAN	111
6.2 SARAN	112
DAFTAR PUSTAKA.....	113
BIODATA PENULIS.....	115

Daftar Gambar

Gambar 1. 1 Lalu lintas Surabaya	1
Gambar 1. 2 Sepeda motor boardtracker	2
Gambar 2. 1 Fully Rigid	7
Gambar 2. 2 Hardtail.....	8
Gambar 2. 3 Dual suspension	8
Gambar 2. 4 Board Track.....	10
Gambar 2. 5 Board Track saat melakukan balapan.....	11
Gambar 2. 6 Motodrome lintasan kayu.....	11
Gambar 2. 7 Geometri dari board track dalam satuan inci	12
Gambar 2. 8 Sepeda listrik.....	14
Gambar 2. 9 Skema pedelec.....	15
Gambar 2. 10 Skema dengan throttle.....	16
Gambar 2. 11 Perbandingan jenis baterai	17
Gambar 2. 12 Macam-macam kabel	20
Gambar 2. 13 Geometri sepeda.....	26
Gambar 2. 14 Geometri seat angle.....	26
Gambar 2. 15 Geometri bottom bracket.....	26
Gambar 2. 16 Geometri chainstay.....	27
Gambar 2. 17 Geometri wheelbase	27
Gambar 2. 18 Geometri wheelbase	28
Gambar 2. 19 Geometri toptube.....	28
Gambar 2. 20 Geometri head angle	28
Gambar 3. 1 Skema penelitian	36
Gambar 3. 2 Kumpulan Post-it untuk diolah menjadi affinity diagram.....	42
Gambar 4. 1 Skema pemasaran.....	43
Gambar 4. 2 Analisis aktifitas.....	46
Gambar 4. 3 Affinity diagram acak	49
Gambar 4. 4 Pengelompokan Affinity diagram	51
Gambar 4. 5 Brainstorming Konsep	53
Gambar 4. 6 Brainstorming masalah dan kebutuhan	54
Gambar 4. 7 Image Cart.....	57
Gambar 4. 8 Mood board	58
Gambar 4. 9 Square board	59
Gambar 4. 10 Analisis unsur tren pada produk saat ini	60
Gambar 4. 11 Postur bersepeda.....	65
Gambar 4. 12 Macam-macam postur bersepeda	66
Gambar 4. 13 Antropometri laki-laki.....	66
Gambar 4. 14 Perbandingan posisi ergonomic	68
Gambar 4. 15 Ergonomi sport.....	69
Gambar 4. 16 Postur tubuh dan perkiraan aerodinamis	70
Gambar 4. 17 Posisi riding boardtrack.....	70
Gambar 4. 18 Postur tubuh dengan sepeda 1	71

Gambar 4. 19 Postur tubuh dengan sepeda 2	71
Gambar 4. 20 Inspiration Boardtracker Cyclone	73
Gambar 4. 21 Jarak tempuh rata-rata	76
Gambar 4. 22 Komponen BLDC	78
Gambar 4. 23 Skema wiring	81
Gambar 4. 24 Alternatif bentuk storage.....	87
Gambar 4. 25 Jalur kelistrikan pada frame sepeda	88
Gambar 4. 26 Analisis brand	89
Gambar 4. 27 Analisis warna.....	90
Gambar 5. 1 Sketsa Awal.....	95
Gambar 5. 2 Sketsa terpilih.....	96
Gambar 5. 3 Gambar Teknik	100
Gambar 5. 4 Gambar 3D.....	101
Gambar 5. 5 Gambar 3D.....	102
Gambar 5. 6 Gambar 3D storage	103
Gambar 5. 7 Gambar Explode view.....	104
Gambar 6. 1 Bentuk Akhir.....	111

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Ciri khas boardtrack	12
Tabel 2. 2 Pengisian baterai	18
Tabel 2. 3 Material dasar frame	25
Tabel 2. 4 Komponen dan fungsi komponen sepeda listrik	29
Tabel 2. 5 Tinjauan eksisting produk	32
Tabel 2. 6 Referensi desain sepeda	33
Tabel 3. 1 Rencana Kegiatan Perancangan	37
Tabel 4. 1 Psikografi Konsumen	44
Tabel 4. 2 Gaya hidup kaum perkotaan	45
Tabel 4. 3 MSCA Pemilihan Jenis Sepeda	47
Tabel 4. 4 Pemilihan gear dan rantai	61
Tabel 4. 5 Pemilihan handle bar	62
Tabel 4. 6 Pemilihan sistem pengereman	63
Tabel 4. 7 Pemilihan jenis dropend	64
Tabel 4. 8 Data antropometri laki-laki indonesia	67
Tabel 4. 9 Kebutuhan user	72
Tabel 4. 10 Analisis harga, kelebihan dan kekurangan material	74
Tabel 4. 11 Scoring bahan frame	75
Tabel 4. 12 Analisis Baterai	77
Tabel 4. 13 Analisis Baterai	79
Tabel 4. 14 Analisis penempatan baterai	83
Tabel 4. 15 Analisis penempatan baterai	83
Tabel 5. 1 Proses produksi	105
Tabel 5. 2 Usablility Testing	109

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya Era Globalisasi memang memberi dampak positif bagi kehidupan manusia, tanpa disadari disisi lain dampak negatif dari Globalisasi juga sangat banyak. Menurut WHO, Indonesia adalah negara dengan kualitas udara terburuk nomor 8 didunia. Penyumbang udara kotor terbesar adalah kendaraan berbahan bakar minyak. Contoh kasus, di Surabaya, ibu kota Provinsi Jawa Timur dan merupakan kota terbesar kedua setelah Jakarta. Dengan populasi penduduk yang mencapai 2.909.257¹ jiwa. Surabaya telah menjadi kota Metropolis dengan tingkat kemacetan yang sangat parah. Kemacetan yang parah akan menimbulkan polusi udara yang juga semakin menumpuk.



Gambar 1. 1 Lalu lintas Surabaya

Sumber : Dokumen pribadi

Solusi dari masalah ini adalah dikembangkannya sebuah alternatif kendaraan bebas polusi, contohnya sepeda listrik. Namun sepeda listrik ini harus dapat memenuhi spesifikasi minimal dapat digunakan jarak dekat sampai menengah, dan cepat untuk bermanuver. Kemudian dapat memanfaatkan fasilitas jalur sepeda yang selama ini jarang terpakai diperkotaan. Kemudian dari aspek desain sepeda listrik ini harus dapat merepresentasikan kecepatan, stylish secara visual dan dapat menyesuaikan dengan trend *Retro* yang kini sedang digandrungi dan berkembang pada kendaraan roda dua².

Style roda dua yang dapat mewakili beberapa hal diatas adalah *boardtrack*, sebenarnya kendaraan ini adalah transisi dari sepeda ke sepeda motor. Pada

¹ <https://surabayakota.bps.go.id/>

² <https://www.otosia.com/>

dasarnya sepeda ini memang sepeda untuk balapan pada lintasan kayu pada era 1920 an. Berikut adalah kelebihan sepeda boardtrack sehingga dapat menjadi referensi desain perancangan kali ini :

- Boardtrack termasuk sepeda motor retro yang iconic di dunia
- Memiliki konstruksi frame seperti sepeda konvensional pada umumnya
- Boardtrack adalah tipe sepeda motor cepat (*racing*).
- Memiliki diameter roda yang besar.




Gambar 1. 2 Sepeda motor boardtracker

Sumber : <https://bikebrewers.com/indian-scout-boardtracker/>

Berdekatan dengan era Industri kreatif dengan adanya pemberdayaan ukm lokal dalam membuat sepeda maka kebutuhan sepeda didalam negeri bisa terbantu. Adanya tambahan fungsi motor listrik untuk menjawab kebutuhan efisien dalam cost pembelian bahan bakar minyak, dan ramah lingkungan. Sampai saat ini sepeda listrik di Indonesia belum ada yang buatan dalam negeri. Tentu saja hal ini peluang besar bagi para UKM lokal untuk mengembangkan usaha. Melalui peran UKM yang sering melakukan kerjasama dengan mahasiswa maupun dosen dari Desain Produk Industri ITS Surabaya. Maka dipilihlah UKM Rockmad Custom yg berada di Kedungboto – Taman – Sidoarjo. Dengan pemilihan UKM yang berkompeten maka pengembangan judul ini maka akan semakin menarik dan menghasilkan sesuatu yang benar-benar bermanfaat.

1.2 Perumusan Masalah

	Gambar	Keterangan	Masalah
1		Material	Sepeda listrik yang ada dipasaran menggunakan material plastik body yang kurang awet, sehingga dalam

			kurang dari satu tahun pemakaian, plastik body sudah mulai rapuh.
2		Bentuk	<p>Bentuk sepeda motor listrik kebanyakan di Indonesia adalah jenis scooter, dengan pilihan jenis lain yang sangat minim. Pasar sepeda di Indonesia memang besar tetapi produsen sepeda terbesar sendiri mengekspor sepedanya sebanyak 70%, pasar Indonesia hanya mendapat 30% dimana bentuknya selalu sama hal ini membuat remaja memakai sepeda merasa bosan bahkan tidak tertarik dengan bentuk yang ada di pasar Indonesia, tak heran beberapa merk import yang membuat sepeda dengan konsep styling sesuai kegunaannya banyak diminati di Indonesia. Karena itulah perlu adanya <i>style</i> sepeda yang menyesuaikan selera perkotaan.</p>
3		Harga	<p>Sepeda bermotor listrik yang memiliki kualitas yang bagus, memiliki harga yang sangat mahal jika sudah di impor ke Indonesia. Jadi jika harga terlalu mahal maka akan sangat mustahil masyarakat Indonesia memakai kendaraan ramah lingkungan. Sehingga perlu mengedepankan konsep Low Cost Production agar</p>

			harga jual akhir sepeda rancangan tidak terlalu mahal.
4		Kecepatan	Kebanyakan sepeda listrik yang ada dipasaran memiliki kecepatan rendah. Belum ada dipasaran Indonesia sepeda listrik untuk kebutuhan bermanufer diperkotaan. Selain itu memang sepeda listrik yang ada di pasaran Indonesia memiliki ergonomi sepeda yang digunakan untuk santai.
5		Fasilitas jalur khusus sepeda	Pada masalah ini adalah pada jalur khusus sepeda di perkotaan yang ada, tapi jarang dimanfaatkan. Sehingga fasilitas ini terkesan sia-sia karena peminat sepeda yang sangat sedikit.

1.3 Batasan Masalah dan Ruang Lingkup

1. Menggunakan material dan bentuk desain yang dapat di produksi oleh bengkel UKM.
2. Mampu dikendarai di dalam kota dengan kecepatan maksimal 40km/jam, karena kecepatan tersebut adalah kecepatan yang disarankan dalam berkendara dalam kota.
3. Harga terjangkau untuk masyarakat Perkotaan. Biaya produksi tidak melebihi 7juta rupiah
4. Menggunakan sistem mesin elektrik yang memiliki jarak penggunaan kurang lebih 30-50km untuk sekali isi penuh, menggunakan baterai lead acid sebagai bahan bakar utama.
5. Sepeda listrik memiliki sistem kabel yang cukup rumit, perlunya penerapan konsep *compact* agar sepeda terlihat modern didukung dengan *inner routing*

cable (jalur kabel dalam frame). Pada umumnya sepeda listrik import memiliki sistem kabel yang rumit.

1.4 Tujuan

1. Membuat sepeda listrik yang menarik secara visual sehingga mendorong minat masyarakat untuk menggunakan sepeda listrik.
2. Menjadi sebuah peluang usaha baru yang menguntungkan.
3. Menghasilkan desain sepeda motor yang dapat menunjang sarana transportasi di perkotaan.
4. Membuat transportasi yang tetap aman digunakan siapapun tanpa adanya surat ijin mengemudi.

1.5 Manfaat

1. Bagi User

- Meningkatkan daya mobilitas yang efisien di perkotaan dengan alat transportasi yang ramah lingkungan.
- Memiliki alat transportasi yang legal untuk transportasi tanpa menggunakan surat ijin mengemudi

2. Bagi Pemerintah

- Menekan angka kemacetan saat jam padat di perkotaan.
- Sepeda listrik turut menyumbang penghijauan kota tanpa adanya emisi bahan bakar minyak.

3. Bagi UKM

- Meningkatkan sector produktif baru yaitu pasar sepeda listrik.
- Memiliki kesempatan untuk menjadi UKM yang maju dalam bidang produksi sepeda dan turut mengisi pasar kebutuhan sepeda listrik di Indonesia.

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN EKSISTING

2.1 Pengertian sepeda listrik

Sepeda motor listrik adalah kendaraan tanpa bahan bakar minyak yang digerakkan oleh dinamo dan akumulator. Seiring dengan meningkatnya masalah pemanasan global dan kelangkaan BBM maka kini produsen kendaraan berlomba-lomba menciptakan kendaraan hibrida, dan sepeda motor listrik termasuk salah satu di dalamnya. Sampai sekarang di Indonesia telah tersedia tipe dengan kecepatan 60 km/jam, dilengkapi rem cakram, lampu penerangan dekat dan jauh, lampu sein, lampu rem serta klakson. Pihak Kepolisian dan Dinas Perhubungan menegaskan kendaraan ini tidak memerlukan STNK. Disamping itu, Dinas Perhubungan menambahkan pernyataan juga tidak diperlukannya BPKB.³

2.2 Jenis- jenis sepeda

Sepeda memiliki berbagai macam jenis tipe frame atau disebut juga rangka sepeda, dimana ada 3 jenis tipe yang paling banyak di pasaran antara lain sebagai berikut:

a. Fully rigid



Gambar 2. 1 Fully Rigid

Sumber: <http://www.dutchcycle.ca>

³ (Purwanto, 2015)

Jenis sepeda tanpa suspensi baik dibagian depan maupun belakang. Memiliki rangka yang kaku, sehingga sepeda ini sangat cocok digunakan pada medan perkotaan.

b. Hardtail



Gambar 2. 2 Hardtail

Sumber: totalwomenscycling.com

Jenis sepeda ini memakai suspensi dibagian depan, dan kaku dibagian rangka. Sepeda ini sangat cocok digunakan pada medan menengah atau lumayan ekstrim.

c. Dual/full suspension



Gambar 2. 3 Dual suspension

Sumber: rbikes.com

Sepeda ini memiliki suspense baik didepan maupun belakang. Mekanisme kerja pada bagian *chainstay* menggunakan penggerak (*pivot*) yang menghubungkan *lower* dan *upper chainstay*, sehingga membuat ban belakang dapat naik turun mengikuti kontur medan yang dilalui.

Kesimpulan

Karena sepeda rancangan akan digunakan pada medan perkotaan maka dari beberapa jenis sepeda tersebut dipilihlah jenis Fully Rigid sebagai acuan karena frame ini terkenal kuat dan Stabil untuk kecepatan tinggi. Selain itu memang medan yang dilalui adalah perkotaan yang cenderung rata.

Ada beberapa jenis sepeda yang dikategorikan berdasarkan karakteristik medan yang dilalui. Berikut ini adalah penjelasan mengenai jenis-jenisnya:

a. MTB

Sepeda gunung yang multifungsi untuk medan offroad, jalan berbatu, dan lintas alam, biasanya sepeda ini memiliki spesifikasi yang lengkap diantara jenis sepeda lainnya karena sepeda jenis ini digunakan di medan-medan yang ekstrim dan terjal.

b. Road bike

Sepeda balap yang ringan dengan ban licin untuk jalan raya, tidak untuk offroad dan jalan berbatu dimana sepeda jenis ini digunakan di medan dengan kontur permukaan halus dan lebih mengutamakan kecepatan.

c. Urban

Sepeda untuk pemakaian sehari-hari di dalam lingkungan perkotaan. Terdiri dari Citybike, Speed utility bike, Hybrid bike, Sepeda lipat, dan sepeda tandem dimana penggunaan sepeda jenis ini hanya dalam lingkup perkotaan dan jarak tempuh yang relatif dekat.

d. BMX / Dirtjump

Sepeda yang digunakan untuk atraksi lompatan tinggi atau di bikepark, Dimana sepeda jenis ini digunakan dalam kegiatan ekstrim dan biasanya sepeda jenis ini menggunakan frame rigid.

e. Youth

Sepeda untuk remaja dan anak-anak. Terdapat varian Road bike, MTB dan sepeda khusus anak-anak yang spesifikasi dan geometri sepeda memang diperuntukkan untuk anak-anak.

2.3 Boardtrack

Pemilihan gaya boardtrack karena motor ini mampu merepresentasikan kendaraan roda dua yang cepat, khas dan sangat *iconic* didunia. Motor ini memiliki dimensi yang ramping, bentuk dan ergonomi khas sepeda balap. Sehingga akan mendukung secara konsep dan acuan desain sepeda listrik yang cepat dan memiliki *style* yang menarik.

2.3.1 Sejarah Board Track



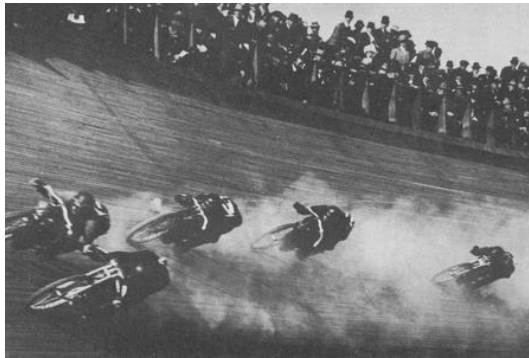
Gambar 2. 4 Board Track

Sumber : <http://www.pushermanracing.com/history-of-board-track-racing.html>

Negeri Paman Sam merupakan tempat berkembangnya *board track racing*, balapan yang berlangsung di atas lintasan sirkuit dengan material kayu papan. Kayu-kayu tersebut disusun sedemikian rupa hingga membentuk lintasan oval yang kemudian disebut *motordrome*. Tahun 1929 bisa dibilang sebagai masa-masa keemasan *board track racing*. Pembangunan *motordrome* menjamur sampai ada 24

sirkuit kayu yang tersebar di berbagai kawasan. Keberadaannya menyusul Los Angeles Motordrome sebagai sirkuit kayu pertama yang lahir tahun 1910.

Sejarah mencatat, klimaks olahraga ini terjadi saat memasuki era 1930an. Sampai tersisa hanya sebanyak dua sirkuit kayu yang beroperasi. Kepunahan sirkuit dan olahraga ini tak lepas dari kendala finansial yang dihadapi pengelola. Belum lagi badai ekonomi Great Depression yang memporak-porandakan ekonomi Amerika Serikat, bahkan berlanjut hingga skala global.



Gambar 2. 5 Board Track saat melakukan balapan

Sumber : <http://www.pushermanracing.com/history-of-board-track-racing.html>

Hingar-bingar kejuaraan *board track racing* benar-benar lenyap di tahun 1932 dan hanya menyisakan memori berisi nama-nama besar yang pernah terlibat. Contohnya, pabrikan sepeda motor Harley Davidson yang produknya acap kali menorehkan prestasi di ajang tersebut.⁴ Seiring perkembangan zaman board track juga tercatat pernah digunakan pada saat perang dunia I namun dengan penyesuaian stang pengemudi yang lebih ergonomic dan ukuran ban yang di perbesar.

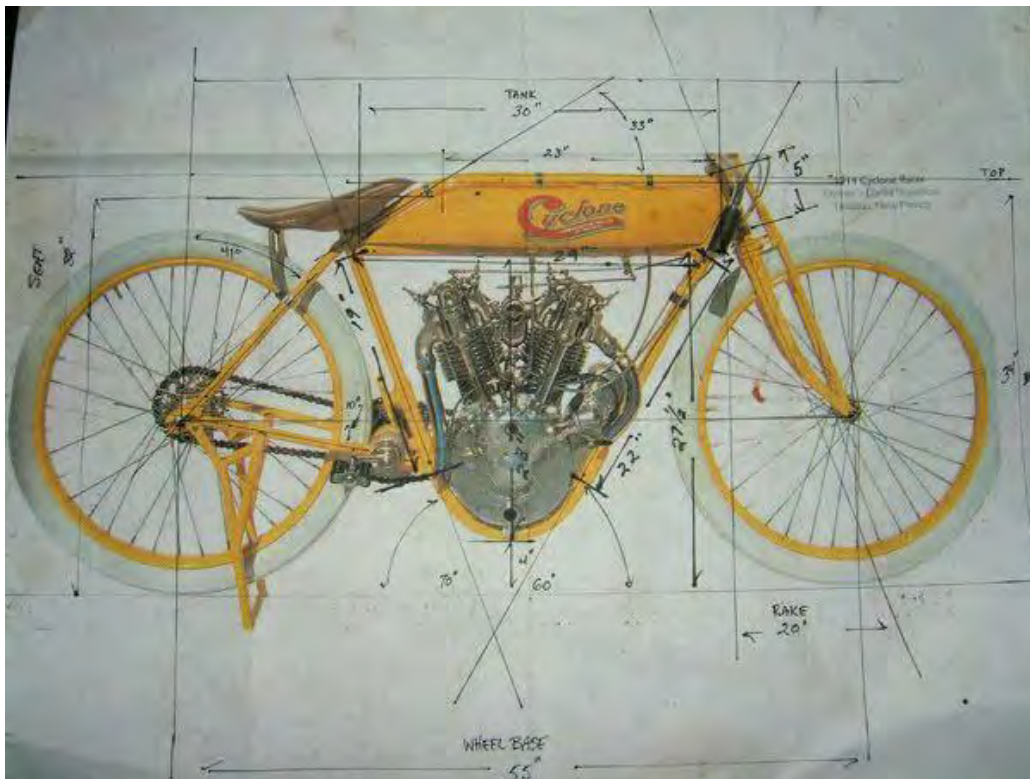


Gambar 2. 6 Motodrome lintasan kayu

Sumber : <http://www.pushermanracing.com/history-of-board-track-racing.html>

⁴ <https://qubicle.id/story/1920-harley-davidson-board-tracker>

2.3.2 Ciri Khas Board Track






Gambar 2. 7 Geometri dari board track dalam satuan inci

Sumber : www.qubicle.id/cyclone

Tabel 2. 1 Ciri khas boardtrack

No	Gambar	Ciri Khas
1		Pada bagian tanki memiliki bentuk yang khas yakni datar dan memanjang.
2		Rangka pada bagian bawah frame melengkung membentuk U dan sebagai wadah dari mesin boardtrack yang pada

		bagian crankcase memang membulat.
3		Posisi riding yang merunduk. Stang berada dibawah <i>underyoke</i> . Bertujuan agar mendapat aerodinamis saat kecepatan tinggi
4		Bagian mesin kebanyakan memakai twin silinder. Dan memiliki konfigurasi V twin. Dimana <i>silinderhead</i> yang miring dan membentuk huruf V
5		Memiliki diameter roda yang besar yakni 26'. Bertujuan untuk meraih jangkauan lebih banyak dibanding roda diameter lebih kecil.

2.4 Teori, regulasi sepeda listrik

Sepeda listrik adalah perkembangan dari sepeda konvensional yang digerakkan oleh dinamo dan memiliki sumber tenaga baterai atau cell dimana terdapat proses pengisian daya pada saat sepeda tidak digunakan, dalam kondisi tersebut pengisian daya membutuhkan waktu 4-8 jam untuk mencapai kapasitas penuh. Sepeda jenis ini sangat populer dijadikan alat transportasi sebagai alternatif kendaraan bermotor dan biasa dipakai untuk jarak-jarak pendek terutama dalam kota.

Dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (UU LLAJ), yang diwajibkan untuk mengenakan helm yang memenuhi standar nasional Indonesia adalah pengendara sepeda motor, penumpang sepeda motor, serta pengendara dan penumpang kendaraan bermotor beroda empat atau lebih.

Sumber tenaga sepeda listrik berasal dari baterai. Karena tidak dijalankan dengan mesin motor, maka sepeda listrik bukanlah termasuk sepeda motor yang pengendara serta penumpangnya diwajibkan untuk menggunakan helm sebagaimana dimaksud dalam UU LLAJ.



Gambar 2. 8 Sepeda listrik

Sumber: electric-bicycle-guide.com

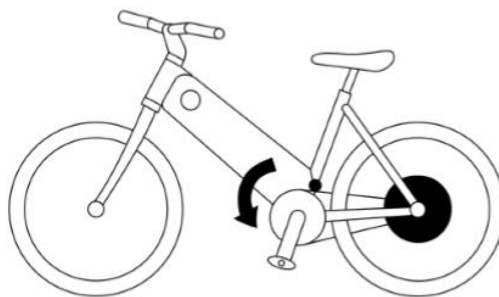
2.4.1 Kategori sepeda listrik berdasarkan sistem penggerak

a. Pedelec

Pedelec adalah sepeda listrik dengan sistem penggerak motor listrik yang berkecepatan rendah. Secara regulasi hukum pedelec masih dalam kategori sepeda dibanding motor listrik. Sepeda masuk kategori pedelec jika motor listrik bergerak ketika sepeda dikayuh dalam kecepatan 25km/jam. Pedelec tidak seperti sepeda konvensional dalam fungsi kegunaan, motor listrik hanya bekerja saat pengendara dalam medan seperti menanjak atau membawa beban berat.

b. S-Pedelec

S-Pedelec (Speedy-Pedelec) memiliki motor lebih kuat dari 250watt dan tidak terbatas yaitu motor tidak berhenti membantu pengendara ketika kecepatan 25km/jam telah tercapai. Jenis S-Pedelec masuk dalam kategori moped atau sepeda motor, pengendara perlu memiliki SIM dan harus menggunakan helm saat menggunakannya.



Gambar 2. 9 Skema pedelec

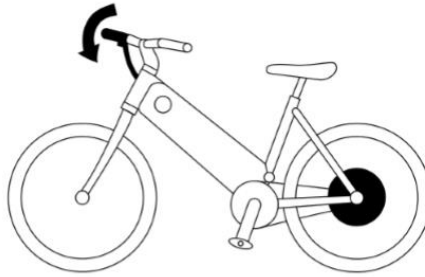
Sumber: Norbert Haller

c. E-bikes with Power-on-Demand and Pedal Assist

Sepeda listrik jenis ini menggabungkan kedua pedal membantu sensor serta throttle. Dimana pedal mempengaruhi mesin yang berada di hub sebuah sepeda, bersifat membantu meringankan ketika sepeda dikayuh dengan menyala secara otomatis.

d. E-bikes with Power-on-Demand Only

Jenis ini beroperasi secara Power on Demand Only. Dalam hal ini, motor listrik bergerak dan dioperasikan secara manual menggunakan throttle, yang biasanya pada handle kemudi seperti yang di sepeda motor atau skuter. Dengan jenis Power on Demand Only pengendara sepeda listrik dapat menggerakkan sepeda secara manual, yaitu tenaga manusia. Serta dapat menggunakan daya dengan motor listrik saja dengan mengoperasikan throttle secara manual. Sistem transmisinya berupa freewheels crankset dan mesin tidak mempengaruhi beban kayuh atau dapat digunakan tanpa kayuh sepeda



Gambar 2. 10 Skema dengan throttle

Sumber: Norbert Haller

2.4.2 Tinjauan baterai sepeda elektrik

Jenis baterai yang digunakan pada sepeda listrik sangat beragam dan sesuai dengan kebutuhan. Bagi kendaraan listrik baterai adalah nyawa. Baterai adalah komponen yang sangat dominan dalam menjaga laju nya sepeda. Semakin besar kapasitas beteraai maka akan semakin jauh jarak tempuh yang akan dilalui sepeda tersebut. Dalam perawatan baterai hanya perlu discharge sesuai dengan kapasitasnya sampai indicator baterai penuh.

	<i>C-LiFePO4</i>	<i>LiCoO2</i>	<i>LiMn2O4</i>	<i>Li(NiCo)O2</i>
SAFETY AND ENVIRONMENTAL CONCERN	Excellent, Best among all existing batteries	Not stable every dangerous	Acceptable	Not stable very dangerous
CYCLE LIFE	Excellent Best among all the listed groups	Acceptable	Unacceptable	Acceptable
POWER WEIGHT DENSITY	Acceptable	Good	Acceptable	Best
LONG TERM COST	Excellent Most economic	High	Acceptable	High
WORKING TEMP.	Excellent -45C C 70C	Decayed beyond -20C C 55C	Decayed extremely fast over 50C	Decayed extremely fast over -20C C 55C

Gambar 2. 11 Perbandingan jenis baterai

Sumber: supervision.com

Kesimpulan

1. Lead Acid Jenis Lead Acid

lebih murah dalam segi harga dan aman dalam hal teknis, namun kurang ramah lingkungan serta life cycle yang pendek. Bobot baterai jenis ini tergolong berat namun untuk prototype sangat cocok karena harga yang terjangkau dan mudah didapat.

2. Nickel Hydride

Jenis ini memiliki ketahanan yang lemah dan mudah rusak jika dalam penggunaan suhu tinggi serta buruk dalam hal memori. Baterai jenis ini tidak cocok untuk penggunaan output tinggi.

3. C-coated Lithium Iron Phosphate Battery


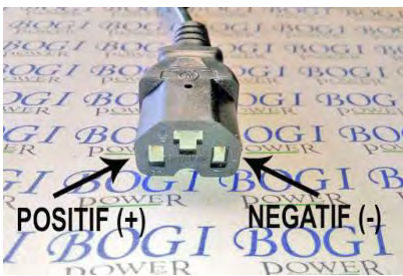
Jenis ini terbukti yang paling ramah lingkungan dan paling aman serta paling cocok untuk penggunaan output tinggi. Baterai jenis ini juga sangat baik dalam kapasitas penyimpanan dan memori.

2.4.3 Tinjauan pengisian baterai

Pengisian baterai menggunakan charger khusus untuk sepeda listrik.

Tabel 2. 2 Pengisian baterai

(sumber:pribadi)

Gambar	Keterangan
	<p>Spesifikasi:</p> <p>Model = 24V, 36V, 48V, Tersedia juga untuk 60V dan 72V</p> <p>bisa untuk mencharging aki kapasitas 7AH hingga 45AH</p> <p>Tipe = AC matic Switching</p> <p>Input daya = 220V, 90~150 Watt</p> <p>Output Arus = 2~2.5A , tersedia juga by request untuk fast charging Amper besar.</p> <p>Fitur = Smart Charger , otomatis mati ketika full</p> <p>Lampu indikator = hijau: no load / full. Merah: Chaging</p>
	<p>Charging akan otomatis mati ketika baterai sudah full. (jika kondisi aki sudah tidak bagus maka charger tidak mendeteksi full). Direkomendasikan untuk kondisi aki yang sudah menurun kapasitasnya adalah menggunakan timer.</p>

Charger yang dipilih adalah charger universal karena semua charger universal saat ini telah menggunakan fitur antara lain :

- Auto Protect kesalahan polaritas / terbalik positif dan negatif
- Auto protect hubungan short / konslet
- Auto protect tegangan aki yang tidak sesuai 48V (ex 36V atau 60V)
- Auto protect beban berlebih
- Auto Detect aki yang sudah tidak layak charging. (aki rusak)

2.4.4 Volt, Amper dan Watt

Konsep dasar kelistrikan yang ada pada sepeda listrik. Pada sepeda listrik hanya ada 3 pengertian yang sangat penting yakni Voltase, Amper dan Watt.

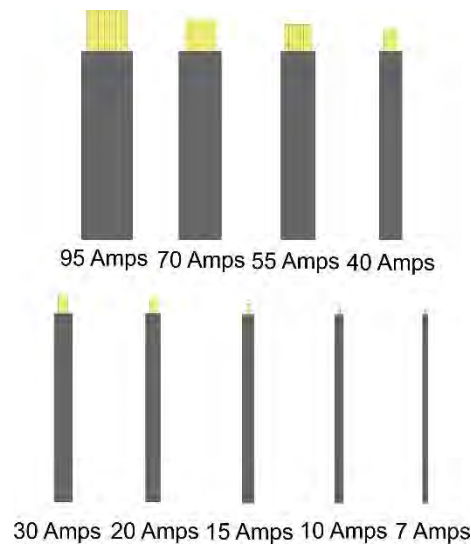
- **Voltase**

Tegangan listrik / voltase adalah perbedaan potensial listrik antara dua titik/kutub dalam rangkaian listrik, dan dinyatakan dalam satuan volt. Dalam dunia kendaraan listrik Voltase sangat erat kaitannya dengan jumlah baterai. Baterai yang disusun seri akan menyebabkan voltase ditambahkan. Misal 12V diseri dengan 6V maka tegangan total adalah 18V. Dalam merangkai Baterai secara seri memang boleh dalam voltase yang berbeda, Namun apabila PARAREL Voltase HARUS SAMA karena apabila volt berbeda maka akan terjadi Short sebesar beda V tersebut. Voltase yang sering digunakan dalam kendaraan listrik adalah 24V, 36V, 48V, 60V, 72V dan 84V. Tapi di pasaran indonesia kebanyakan 36V atau baterai 3, dan 48V atau baterai 4. Voltase memiliki kesesuaian yang mutlak tiap komponennya, **apabila spesifikasi menunjukkan 48V, maka seluruh komponen harus kompatibel dengan 48V. Misalnya Aki 48V tidak dapat diaplikasikan ke kontroller 36V**

- **Amper (A) dan Amperhour (Ah)**

Arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu, dalam Satuan Internasional memiliki lambang I dan disebutkan dalam satuan Amper. konsep yang harus kita pegang tentang arus listrik adalah: Arus mengalir sesuai kebutuhan beban . Semakin beban meminta besar maka arus yang mengalir semakin besar, begitupula sebaliknya. Linieritas dari hal itu maka ukuran kabel sangat erat kaitannya dengan

besarnya Amper yang mengalir. Arus yang kecil dibawah 5A bisa menggunakan kabel 3mm, untuk amper 10-20A bisa menggunakan kabel yang 5mm, untuk 50-100A bisa menggunakan kabel yang sebesar jari kelingking, untuk 100-250A bisa menggunakan kabel sebesar ibu jari.



Gambar 2. 12 Macam-macam kabel

(sumber : bogipower.com/kelistrikan/)

Amperhour adalah satuan kapasitas aki/baterai/catu daya, atau amper yang mampu dialirkan dalam waktu 1 jam. Jadi Ah itu ibarat tangki penampungan. Bukan berarti sebuah kapasitas 10Ah hanya maksimum mengeluarkan 10A. Setiap jenis baterai memiliki kemampuan mengeluarkan A yang melebihi kapasitas Ah nya. Misal aki mobil 45Ah yang mampu mengeluarkan arus 210A ketika starter mesin.

- **Watt (Daya)**

Daya listrik didefinisikan sebagai laju hantaran energi listrik dalam rangkaian listrik. Satuan SI daya listrik adalah watt yang menyatakan banyaknya tenaga listrik yang mengalir per satuan waktu (joule/detik).

$$W = A \times V$$

$$\text{Watts} = \text{Amps} \times \text{Volts}$$

2.5 Standarisasi nasional Indonesia

Standar Nasional Indonesia (SNI) Sepeda Syarat keselamatan, Standar ini adalah revisi dari SNI 1049:2008. Revisi ini dilakukan dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Untuk menyesuaikan tuntutan perkembangan teknologi.
- b. Untuk meningkatkan mutu produk yang beredar.
- c. Untuk menunjang perkembangan industri komponen otomotif dalam negeri
- d. Untuk memberikan jaminan perlindungan pada konsumen dan produsen.

2.5.1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan batasan-batasan persyaratan keselamatan untuk desain, perakitan dan cara uji sepeda atau bagian dari sepeda keseluruhan, serta persyaratan buku petunjuk yang perlu ada untuk sepeda itu. Standar ini berlaku untuk sepeda roda dua yang memenuhi salah satu syarat berikut: a. Mempunyai ketinggian sadel yang pada posisi tertinggi 635mm atau lebih, b. Untuk dipergunakan di jalan raya.

2.6 Syarat-syarat keselamatan

Tinjauan syarat keselamatan diperlukan sebagai landasan dalam produksi sepeda sesuai Standar Nasional Indonesia.

2.6.1 Tonjolan tajam pada sepeda

Sepeda harus bebas dari ujung-ujung tajam, titik-titik tajam, atau apapun yang berpotensi melukai pengendara selama mengendarai sepeda tersebut, kecuali untuk bagian-bagian berikut:

- a. Gir depan dan gir belakang
- b. Mekanisme pemindah gigi depan di gir depan dan gir belakang
- c. Mekanisme rem depan dan rem belakang
- d. Dudukan tempat pemasangan lampu
- e. Reflector
- f. Toe clips dan toe straps
- g. Tempat botol minum

Baut pada sepeda tidak boleh menonjol lebih dari setengah diameter luar baut, bila lebih dari itu harus ada tutup pelindungnya.

2.6.2 Sistem kemudi

a. Batang Kemudi (handlebar)

Batang kemudi harus mempunyai panjang keseluruhan antara 350mm - 1000mm. Ujung dari batang kemudi harus dipasang grip atau penutup ujung yang merupakan komponen tersendiri, bukan bagian dari batang kemudi.

b. Stang Kemudi (stem)

Stang kemudi yang dirakit dengan cara dimasukkan pada garpu depan harus memiliki tanda minimum insertion yang permanen. Tanda ini mengidentifikasi batas penempatan kedalaman dari stang kemudi kedalam fork stem. Tanda kedalaman harus tidak kurang dari 2,5 kali diameter luar stang kemudi diukur dari ujung stang kemudi. Kemudi harus dapat bergerak bebas setidaknya 600 ke arah sisi kiri maupun sisi kanan tanpa terasa berat atau kaku.

2.6.3 Rem (brake)

Pengoperasian rem Sepeda harus dilengkapi minimal 2 rem, yaitu rem belakang yang dioperasikan oleh tuas rem sebelah kiri dan rem depan yang dioperasikan oleh tuas rem sebelah kanan. Rem belakang juga boleh dioperasikan oleh pedal pada sistem rem pedal (coaster brake).

2.6.4 Roda

a. Eksentrisitas (run out)

Pergerakan roda ke atas dan ke bawah total tidak boleh lebih dari 4 mm, diukur dari posisi terluar dari roda termasuk bannya. Eksentrisitas (Run out) axial Pergerakan roda ke samping kanan dan kiri total tidak boleh lebih dari 4 mm, diukur pada posisi terluar dari roda termasuk bannya.

b. Ruang bebas roda (clearance)

Ruang bebas antara roda dengan rangka atau garpu depan harus tidak kurang dari 2mm, diukur dari jarak terdekat ban bagian luar dengan bagian rangka atau garpu depan terdekat. Ban dalam dan ban luar pada dinding ban luar harus tertulis dengan jelas tekanan minimum dan tekanan maksimum ban tersebut sesuai ketentuan pabrik. Ban luar dan ban dalam dirakit sesuai dengan desain velg yang akan digunakan. Ban luar dan ban dalam dipompa dengan tekanan 110% dari tekanan maksimum yang tercantum pada dinding ban. Tekanan itu dipertahankan selama minimum 5 menit dan ban harus tetap menyatu dengan baik pada velg.

2.6.5 Pedal

a. Ulir pedal

Arah ulir pedal harus berlawanan dengan arah mengayuh pedal saat sepeda dikendarai.

b. Jarak pedal dengan rantai

Dengan pedal pada posisi terendah, sepeda harus bisa dimiringkan minimal 25° . Keadaan ini harus berlaku untuk kedua sisi. Untuk sepeda dengan suspensi, pengukuran harus diambil pada posisi seperti ketika dikendarai oleh pengendara dengan berat 80kg.

c. Jarak pedal dengan roda depan

Jarak minimum pedal dengan roda depan atau fender/mudguard ialah 89mm. Jarak ini diukur dari titik tengah sumbu pedal pada posisi sejajar rantai ke busur dari roda atau fender.

2.6.6 Lampu dan Reflektor

a. Reflektor belakang

Sepeda tanpa lampu belakang harus dilengkapi dengan reflektor belakang yang berwarna merah.

b. Reflektor roda

Sepeda harus dilengkapi reflektor roda yang bisa terlihat dari kedua sisi sepeda. Reflektor roda harus bersudut lebar, berwarna putih atau kuning, serta dipasang minimal satu pada masing-masing roda

c. Reflektor depan

Sepeda tanpa lampu depan harus dilengkapi dengan reflektor depan bersudut lebar yang berwarna putih.

d. Reflektor pedal

masing-masing pedal harus mempunyai reflektor pada permukaan pedal bagian depan dan belakang. Reflektor pedal harus berwarna kuning.

2.7 Uji rem (brake)

- a. Uji rem dalam kondisi kering, kondisi di mana sepeda dalam keadaan kering tidak terkena air hujan. Sepeda dijalankan pada kecepatan konstan 25km/jam. Sepeda harus berhenti secara wajar dan aman pada jarak tidak lebih dari 7m dari saat awal pengereman.
- b. Uji rem dalam kondisi basah ialah kondisi di mana sepeda dalam keadaan basah seperti setelah terkena hujan. Sepeda dijalankan pada kecepatan konstan 16km/jam. Sepeda harus berhenti dengan mulus dan aman pada jarak tidak lebih dari 5m dari saat awal pengereman.

2.8 Aspek teknis terkait

2.8.1 Jenis material rangka

Terdapat bermacam-macam jenis material yang dapat digunakan sebagai bahan frame sepeda. Namun proses pembuatan dan UKM menjadi batasan dalam memilih jenis bahan frame yang akan dipakai, berikut beberapa material yang akan dipakai

Tabel 2. 3 Material dasar frame

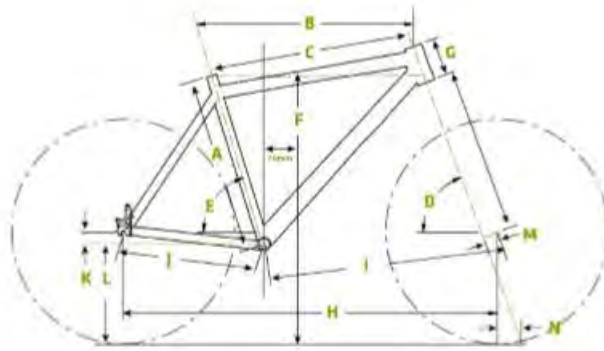
Sumber : pribadi

No	Gambar bahan	Nama	Deskripsi
1		Galvanis	Bahan ini sering digunakan dalam pembuatan frame, dilapisi seng pada bagian luar dan dalam, cukup kuat bertahan di dalam kelembaban
2		Besi hitam	Besi ini berwarna hitam dan tidak dilapisi oleh zink, diperlukan treatment khusus untuk membuat besi ini awet dari karat
3		Stainless steel	Jenis besi ini tanpa pelapisan cat pun akan tetap kuat, dan bahkan akan mengkilat jika dilakukan penggosokan.
4		CroMo	Material jenis ini umum digunakan pada sepeda saat ini, selain harganya murah juga anti karat, namun saat pembuatan pada frame umumnya dipilih diameter agak besar supaya kekuatannya lebih kuat.

Kesimpulan :

1. Besi dapat dibeli dengan mudah dan tersedia ukuran apa saja, material besi juga mempermudah proses bending dan *welding* sehingga sangat memungkinkan untuk di produksi UKM dengan cepat dan bentuk tercapai.
2. CroMo adalah bahan yang efektif dikarenakan massanya yang ringan, tetapi aluminium pipa tidak memiliki ukuran yang lengkap di pasaran, selain itu memiliki daya bending yang terbatas, untuk proses *welding* juga sangat jarang yang memiliki mesin welding aluminium karena itulah kurang efektif untuk diproduksi UKM.

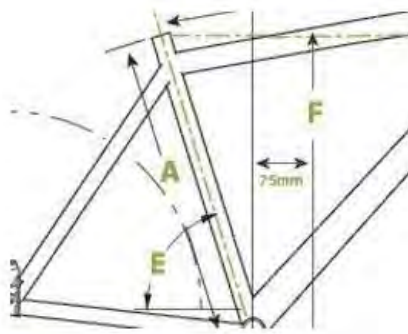
2.8.2 Geometri sepeda



Gambar 2. 13 Geometri sepeda

Sumber: www.abcbikes.com.au/

a. Seat angle

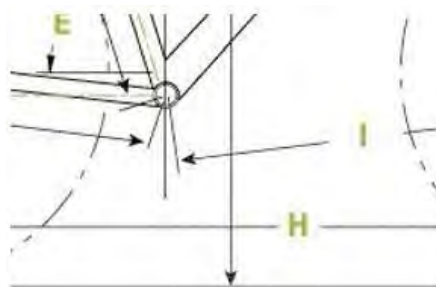


Gambar 2. 14 Geometri seat angle

Sumber: www.abcbikes.com.au/

Yaitu sudut kemiringan pada seat tube (E) dimana posisi tersebut menentukan kenyamanan pengguna ketika dalam posisi mengayuh dan sudut kemiringa rata-rata pada sepeda yaitu 72° .

b. Bottom Bracket Height

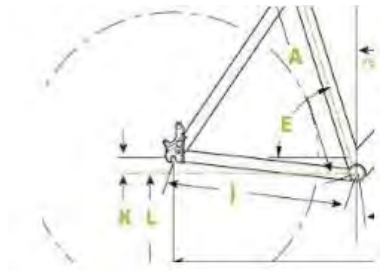


Gambar 2. 15 Geometri bottom bracket

Sumber: www.abcbikes.com.au/

Jarak tinggi Bottom Bracket (BB) dari tanah menentukan kestabilan saat berjalan dengan menurunkan pusat gravitasi, dalam hal ini jika BB lebih tinggi maka semakin tinggi potensi gerakan pada sepeda ketika berjalan dan dikayuh.

c. Chainstay

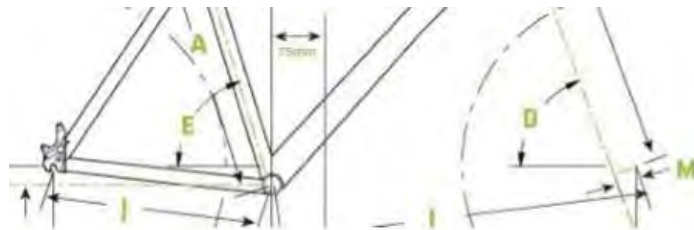


Gambar 2. 16 Geometri chainstay

Sumber: www.abcbikes.com.au/

Jarak antara Bottom Bracket dengan pusat titik tengah roda belakang. Panjang titik tersebut jika terlalu pendek dapat membuat Loop out sepeda lebih mudah pada posisi tanjakan.

d. Wheelbase

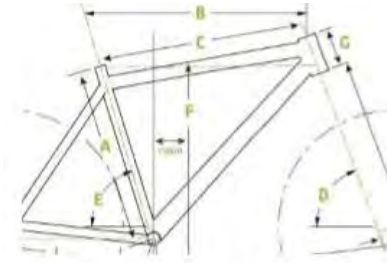


Gambar 2. 17 Geometri wheelbase

Sumber: www.abcbikes.com.au/

Ukuran panjang pada rentang titik pusat roda depan dan belakang adalah cara mengukur wheelbase. Semakin panjang jarak titik roda depan dan belakang maka semakin stabil pada kecepatan. Ukuran terpanjang pada wheelbase adalah 1200mm.

e. Reach

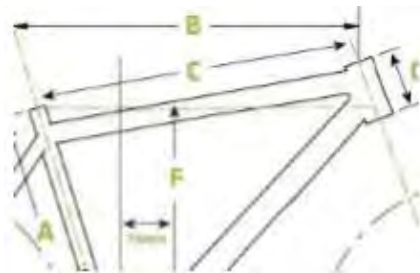


Gambar 2. 18 Geometri wheelbase

Sumber: www.abcbikes.com.au/

Jarak horizontal pusat head tube dan posisi vertikal pada titik tengah bottom bracket. Pengukuran ini sangat berguna untuk variasi ukuran pada sudut Seat Tube dan tidak terpengaruh oleh ukuran roda sepeda. Pada umumnya produsen menggunakan ukuran panjang 435mm.

f. Toptube

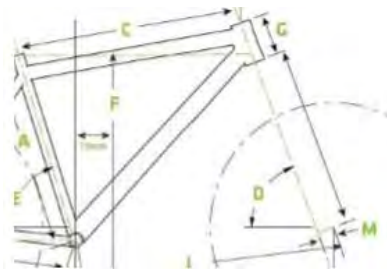


Gambar 2. 19 Geometri toptube

Sumber: www.abcbikes.com.au/

Geometri Top tube adalah jarak antara titik Head Tube menuju Seatpost Centre diukur secara horizontal (B).

g. Head angle



Gambar 2. 20 Geometri head angle

Sumber: www.abcbikes.com.au/

Kemiringan pada sudut headtube ke tanah, dimana posisi titik roda depan lebih menjorok kedepan, hal ini mempermudah pengguna dalam medan turunan dan tanjakan serta bermanuver. Sebagai ukuran umum yang digunakan pada rata-rata sepeda yaitu 66-68° Head Angle.

2.8.2 Komponen dan fungsi komponen sepeda listrik



Berikut ini adalah komponen komponen yang terdapat di sepeda beserta fungsinya

Tabel 2. 4 Komponen dan fungsi komponen sepeda listrik

Sumber : pribadi

No	Foto Komponen	Nama	Deskripsi	Fungsi
1		<i>Frame</i>	Rangka utama	Sebagai bagian utama semua part ditempatkan
2		<i>Handle Bar</i>	Stang Sepeda	Sebagai kemudi Sepeda
3		Stem	Dudukan stang	penghubung antara fork dan stang kemudi
4		<i>Disk brake mechanic</i>	Menggunakan sistem kabel	Rem dengan rotor
5		Baterai	Energi utama	Sumber daya penggerak motor dinamo
6		Sadel	Sadel/ tempat duduk	Tempat duduk pengendara
7		<i>Seatpost</i>	Tempat sadel	penopang sadel dan mengatur ketinggian sadel

No	Foto Komponen	Nama	Deskripsi	Fungsi
1		Seatclamp	Pengunci seatpost	Sebagai pengunci seatpost agar stabil
2		Hub	Bagian diatara fork	Sebagai tempat ruji sepeda
3		Pedal	Pijakan kaki	Sebagai pijakan sehingga dapat mengayuh
4		Crank	Gir penggerak	Gir depan yang terhubung dengan pedal
5		Gir	Gir bagian belakang	Menghubungkan crank depan dengan roda belakang
6		Baterai	Energi utama	Sumber daya penggerak motor dinamo
7		Chain	Penghubung gir	Sebagai penghubung antar gir
8		Velg	Penggerak laju sepeda	Sebagai satuan konstruksi hub, ruji, dan ban




No	Foto Komponen	Nama	Deskripsi	Fungsi
1		<i>Throttle</i>	Berada di grip kemudi sisi kanan	Mengatur akselerasi
2		<i>Fork</i>	Struktur frame sepeda	Penghubung kemudi dengan roda depan
3		Ban	Berbahan dasar karet	Sebagai tumpuan sepeda saat berjalan
4		<i>Controller</i>	Pengatur arus listrik	Sebagai pengatur arus listrik, terhubung ke throttle dan kebaterai

2.9 Tinjauan eksisting produk

Tinjauan ekstisting ini ditinjau dari produk sepeda sejenis dari hasil perancangan maupun yang ada dipasaran sebagai parameter dalam mendesain sepeda listrik pada perancangan kali ini.

Tabel 2. 5 Tinjauan eksisting produk

Sumber : pribadi

No	Gambar	Keterangan	Kelebihan	Kekurangan
1	 <p>(Miftahul Huda 2015)</p>	Desain Sepeda Listrik untuk Anak Sekolah SMP & SMA yang Menunjang Aktifitas Gaya Hidup Remaja Perkotaan dan Dapat Diproduksi UKM Lokal	Sangat memenuhi kebutuhan remaja perkotaan lau dari sisi diameter roda yakni 26' yang sangat efisien dan cepat dalam melibas medan perkotaan	Bentuk dari sepeda masih terkesan seperti sepeda pada umumnya.
2	 <p>Selis Sniper</p>	Selis ini paling sering ditemui dipasaran Indonesia memiliki daya power motor 350 W	Memiliki daya motor yang besar sehingga mampu membuat sepeda melaju dengan cepat	Menggunakan ring 16' kurang cocok menempuh jarak perkotaan jarak dekat
3		Desain urban bike untuk menunjang mobilitas perkotaan	Berkonsep urban bike, memiliki bentuk frame yang unik yakni segi 6	Menggunakan ring 20' untuk perkotaan jarak menengah

2.10 Referensi desain sepeda

Study referensi desain sebagai penambah wawasan terkait sepeda yang suda ada ataupun sepeda konsep untuk mengambil beberapa poin sehingga dapat diacu untuk sepeda rancangan yang akan dibuat.

Tabel 2. 6 Referensi desain sepeda

Sumber : pribadi

Gambar	Keterangan	Yang diacu
	Sepeda urban Cross City by Franz Dinius. (2010)	Model frame yang dinamis dan profil pada tube, membuat frame sepeda ini memiliki tekstur khas.
	Sepeda BULLLDOZER namun masih sekedar prototipe belum dibuat secara massal. Harga sangat mahal. By ITALJET (2015)	Konsep sepeda listrik yang mempatkan baterai pada bagian bawah dan diantara roda belakang dan depan, membuat sepeda lebih seimbang dan mudah bermanufer
	Italjet Ascot (2015)	Memakai mesin modern, namun masih dengan pernik-pernik classic yang elegan

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB III

METODOLOGI DAN KERANGKA ANALISIS

3.1 Judul perancangan

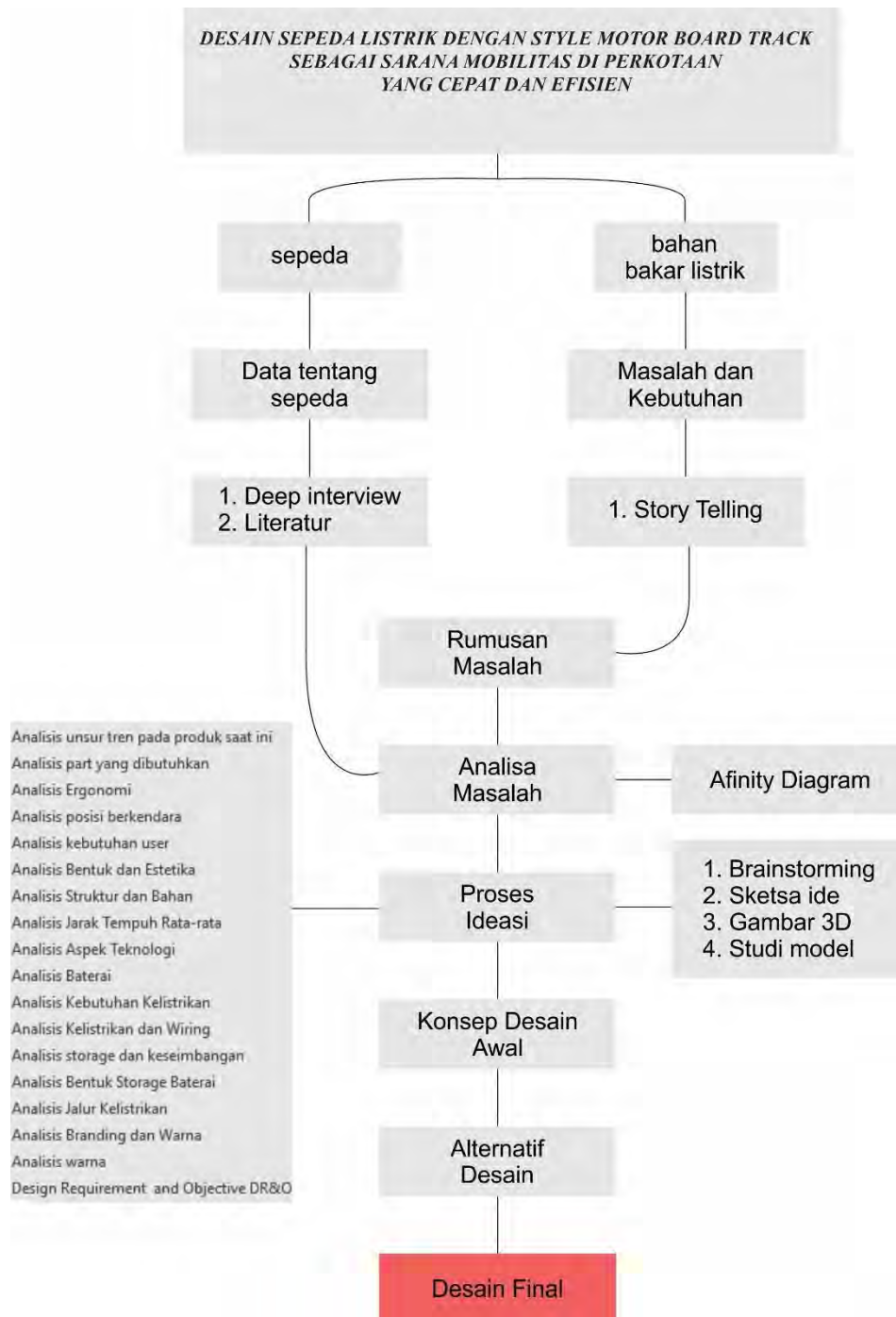
Judul Tugas Akhir ini adalah “***DESAIN SEPEDA LISTRIK DENGAN STYLE MOTOR BOARDTRACKER SEBAGAI SARANA MOBILITAS DI PERKOTAAN YANG CEPAT DAN EFISIEN***”, judul ini diambil karena daerah perkotaan sampai saat ini masih membutuhkan sarana untuk menunjang mobilitas yang efisien dan cepat. Menanggapi hal tersebut, perancangan sepeda listrik yang bagi kaum perkotaan dapat meningkatkan produktifitas dalam pekerjaan dan mampu meningkatkan efisiensi waktu serta dengan gaya desain board track yang diharapkan mampu merepresentasikan segala kebutuhan pengguna. Rincian judul perancangan adalah sebagai berikut:

1. **Desain Sepeda Listrik:** Yaitu kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan konsep, analisis data, project planning, drawing/rendering, cost calculation, prototyping, frame testing dan test riding.
2. **Sarana Penunjang Mobilitas:** Desain sarana transportasi yang dapat melaju cepat dan lincah pada daerah perkotaan.

3.2 Subjek dan objek perancangan

1. **Subjek:** Dalam perancangan ini yang menjadi subjek adalah Sepeda Listrik
2. **Objek:** Dari Subjek Sepeda Listrik ada beberapa bagian yang menjadi objek dari perancangan sepeda listrik antara lain:
 - a. Desain frame sepeda listrik
 - b. Sarana storage baterai pada sepeda listrik
 - c. Sarana storage tools dan charger baterai pada sepeda listrik

3.3 Skema penelitian



Gambar 3. 1 Skema penelitian

3.4 Rencana Kegiatan Perancangan

Tabel 3. 1 Rencana Kegiatan Perancangan

No	KEGIATAN	OUTPUT
1.	Obserfasi aktifitas masyarakat kota surabaya yang menggunakan sepeda Sebagai sarana mobilitas.	Rumusan masalah, manfaat perancangan ,tujuan perancangan, tabel tinjauan aktifitas lapangan, tinjauan eksisting produk
2	Analisis teori regulasi sepeda listrik	Batasan masalah
3	Analisis standarisasi pada sepeda	Batasan masalah
4	Studi hasil rancangan sebelumnya	Deskripsi tugas akhir desain sepeda sebelumnya,data literatur desain sepeda yang berkaitan dengan desain sepeda yang akan dibuat.
5	Mencari data tentang sepeda listrik	Sejarah sepeda,analisis komponen dan fungsi tiap komponen sepeda listrik
6	Melakukan scoring/penilaian terhadap komponen dan storage produk sepeda yang ada di pasaran	Tabel MSCA
7	Membuat katagorisasi tentang produk eksisting yang ada di pasaran	Positioning map
8	Melakukan analisis dari konsep desain dan Mengelompokanya	Tabel brief ide , objectif tree dan image board
9	Analisis bentuk frame, storage dan Ergonomi	Sketsa ide frame, material,ergonomi dan oprasional
10	Analisis storage	Sketsa storage tambahan
11	Mencari alternatif desain dan Pengembanganya	Mengetahui tentang sistem transmisi, oprasional, asmbly dan detai desain

12	Sketsa final	3 alternatif sketsa final
13	Analisis dimensi sepeda, storage, sambungan	Pra gambar teknik
14	Melakukan deep interview ,observasi,dokumentasi dan konsultasi terhadap desain yang telah dibuat dengan mitra produksi	Evaluasi desain sambungan, sistem operasional lipatan, storage dan material
15	Melakukan manual prototyping	Engineering analysis, modeling, space dan fitting analysis, dan analisis terhadap struktur.
16	Penyusunan dokumen	Mengumpulkan kembali studi MSCA (Market Survey dan Competitor Analysis), deep interview observasi dan Dokumentasi

3.5 Metode Pengumpulan Data

Dalam sebuah perancangan dibutuhkan data yang akurat dan lengkap sebagai acuan pada proses pemecahan masalah. Ada dua metode dasar yang digunakan untuk mendapatkan data-data, metode yang digunakan yaitu berupa survey dan wawancara langsung pada narasumber yaitu pengguna sepeda di lokasi. Semua data yang diperoleh nantinya akan diolah dan dicari kesimpulan akhir atas pemecahan masalah yang ada. Data terbagi dua kelompok yaitu:

1. Data Primer

Data yang diperoleh secara langsung melalui wawancara, observasi lapangan dan kuisioner pada narasumber. Wawancara dilakukan terhadap narasumber yaitu pengguna sepeda secara langsung, para ahli dengan melakukan *deep interview* untuk memperoleh data yang dibutuhkan dan permasalahan yang lebih detail pada perancangan desain sepeda listrik ini.

2. Data Sekunder

Data-data pendukung yang diperoleh melalui berbagai sumber kepustakaan yang telah ada seperti: buku, laporan, jurnal dan lain-lain melalui media cetak dan internet.

3.5.1 Story Telling

Pada metode berikut diaplikasikan kepada ahli-ahli sepeda yang pernah berkecimpung di bidang sepeda listrik. Hasilnya akan diolah untuk dijadikan landasan topic *deep interview*. Ini adalah profil ahli bidang transportasi listrik :

1. Grangsang



Adalah seorang lulusan ITS yang kini mempunyai project mengerjakan GESITS atau motor listrik ITS di Pusat Riset Mobil Listrik. Saat ini motor listrik ITS telah

melakukan launching Gesits versi II. Story Telling dilakukan di Surabaya tanggal 16 Nopember 2016.

3.5.2 Deep Interview

Setelah melakukan pengambilan suara melalui kuisioner google form, dipilih 1 orang yang sangat interest dengan konsep perancangan yang diajukan. *Deep interview* bertujuan untuk mendapat data rinci mengenai *user experience* serta kebutuhan dan keinginan user mengenai sepeda listrik. Hal ini dapat dilihat melalui kecenderungan minat dalam cerita mereka.

Berikut profil narasumber:

1. Andi Wicaksana



Mahasiswa Informatika Universitas Brawijaya. Mempunyai keinginan memiliki sepeda berbahan bakar listrik. Menyukai barang produk yang baru, unik dan memiliki aksesoris atau produk lokal. Mempunyai sepeda balap dan aktif menjadi pengguna sepeda balap sejak SMA. Interview dilakukan di Ds. Gondang Kec. Kauman, Tulungagung pada tanggal 20 Nopember 2016.

3.5.2 Kuisisioner

Kuisisioner dilakukan secara online dan secara langsung, opini-opini responden yang memiliki kesamaan kata kunci dikumpulkan menjadi satu. Tiap kata kunci mewakili nilai yang berbeda-beda pula. Kemudian dari kata kunci yang telah ditemukan dapat dikembangkan menjadi konsep desain perancangan berikut. Dengan Affinity Diagram memiliki tujuan yaitu menemukan ide-ide dan kesempatan desain yang disalurkan melalui solusi-solusi yang sistematis. Melalui affinity diagram dapat diperoleh alternative fitur tambahan yang dapat diaplikasikan pada desain. penyelesaian masalah dan kebutuhan user dalam sebuah produk hingga menuju final desain. Terdapat sumber data yang dibagi menjadi tiga yaitu studi literatur, stakeholder/mitra dan referensi desain.

1. Literatur Studi

Yang dilakukan adalah mencari sumber yang berasal dari jurnal, buku serta website. Dari sumber tersebut penulis mendapatkan data-data mengenai sepeda listrik, analisis material, standarisasi serta regulasi sepeda yang dapat digunakan. Hasil dari literatur tersebut kemudian digabungkan dengan hasil interview dan observasi lapangan yang dilakukan di lapangan maka didapatkan kebutuhan desain lalu dijabarkan menjadi konsep desain. Setelah mendapatkan konsep desain kemudian melakukan metode brainstorming dengan Sketsa, dari sketsa desain didapatkan tiga alternatif desain yang kemudian dibuat prototype dan usability testing. Revisi jika ada kekurangan dan selesai hasil final akan didapatkan.

2. Stakeholder

Dalam hal ini porsi UKM yang berpengalaman pada bidangnya merupakan sumber yang sangat konkrit. Karena semua pengalaman telah dialami langsung oleh mitra yang bergelut khusus pada bidang persepedahan. Disini penulis bekerjasama dengan bengkel khusus yakni Rockmad Custom. Berdiri sejak 2006, oleh Rakhmad Tri W. S.Sn. Bengkel custom yang beralamat di Jl. Kedung

Boto RT.18 RW.03 No.37 Taman-Sidoarjo, Sejak awal berdirinya bengkel ini sudah mendapatkan beberapa kali prestasi di berbagai perlombaan sepeda custom

3. Referensi

Desain Referensi desain dibutuhkan sebagai acuan dari desain yang ada sebelumnya, seperti material, sistem dan teknologi yang digunakan.

3.5.4 Affinity Diagraming

Setelah diperoleh pula beberapa keinginan yang dialami oleh pengguna. Kebutuhan dan permasalahan yang didapat melalui analisis kegiatan dan hasil deep interview disajikan dalam bentuk affinity diagram.



Gambar 3. 2 Kumpulan Post-it untuk diolah menjadi affinity diagram.

Sumber:pribadi

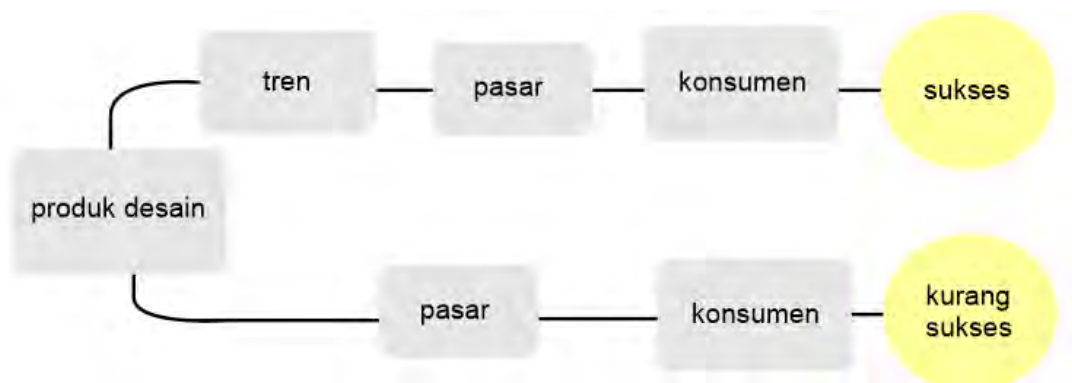
BAB VI

STUDI DAN ANALISIS

4.1 Analisis Pasar

Tujuan : mengetahui minat pasar dan strategi apa yang harus dilakukan untuk menembus pasar. Mengetahui kunci sukses pasar.

Pasar merupakan sebuah komoditi yang menyerap suatu produk, sukses atau tidaknya suatu produk tergantung oleh pasar. Sebuah pasar berdiri atas tren yang sedang berlangsung. Jadi sebuah benda produk harus senantiasa menyesuaikan pada tren yang sedang berlangsung.



Gambar 4. 1 Skema pemasaran
(sumber:pribadi)

Kesimpulan :

Saat terjun dipasaran yang harus melakukan segmentasi atau penentuan target user, kemudian penentuan apa yang disukai target user, apa yang menjadi acuan tren target user. Setelah mengetahui itu semua maka sebuah produk siap dibuat dan tujukan langsung ke pasar. Intinya adalah ketika kita ingin melakukan penjualan produk maka produk tersebut harus memiliki kandungan terhadap trend yang sedang berlangsung saat itu.

4.1.1 Psikografi Konsumen

Tabel 4. 1 Psikografi Konsumen

Sumber : pribadi

Demografi konsumen		AIO			Kebutuhan Konsumen
		Activity	Interest	Opinion	
Remaja Laki-laki	16-20	<ul style="list-style-type: none"> • Study • Komunitas • Olahraga 	<ul style="list-style-type: none"> • Hal baru • Sesuatu yang unik 	<ul style="list-style-type: none"> • Style itu sangat penting 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuatu yang berkarakter • Sesuatu yang berfungsi • Minim perawatan • Bersaing di jamannya
Dewasa Laki-laki	21-40	<ul style="list-style-type: none"> • Work • Komunitas • Olahraga 	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsional namun tetap bergaya • Longlast product 	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi itu harus namun harus tetap sylish 	

Keterangan :

Demografi Konsumen, konsumen merupakan remaja dan dewasa yang hidup di perkotaan metropolitan dengan segala kemajuan yang pesat dan jadwal yang padat pada setiap individu di perkotaan. Hal ini membuat masyarakat sangat cepat dalam menggapai hal baru, terutama tentang trend gaya hidup terlebih kini dengan adanya internet maka informasi apapun akan mudah tersebar luas.

4.1.2 Analisis gaya hidup kaum perkotaan

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apa saja kegiatan dan ciri-ciri apa saja yang menjadi gaya hidup masyarakat yang tinggal diperkotaan. Salah satu contohnya adalah orang perkotaan cenderung melakukan segalanya secara praktis, hemat, cepat, dan bersih. Misalnya adalah saat memilih suatu produk untuk rumahnya, kaum perkotaan akan memilih sesuatu yang ramah lingkungan, hal ini sangat otomatis dilakukan karena mereka secara tidak langsung sadar betul bahwa jika produk ramah lingkungan sangat lebih diprioritaskan di daerah perkotaan. Kemudian barang yang dipilih itu memiliki unsur yang *Clean Design* dalam artian produk ini bersih dari fitur-fitur yang tidak berguna dan dapat berfungsi dengan baik dan semestinya.

Tabel 4. 2 Gaya hidup kaum perkotaan

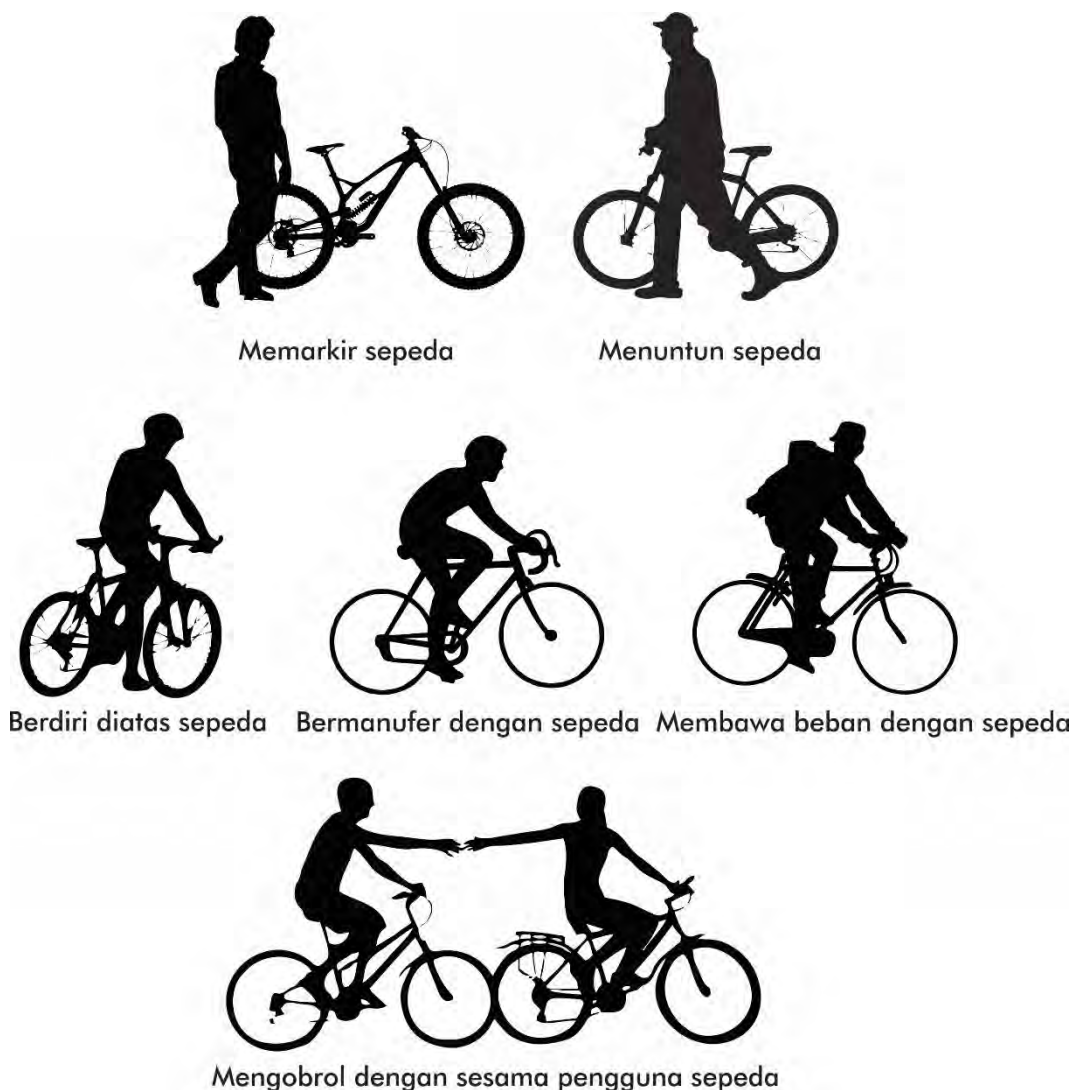
Sumber : pribadi

No	Gambar	Keterangan
1		Rutinitas yang tinggi, kegiatan yang bermacam-macam.
	Mobilitas yang tinggi	
2		Instan adalah ciri khas orang perkotaan. Sehingga tidak membuang-buang waktu
	Menyukai sesuatu yang cepat dan praktis	
3		Saat ini tren retro sedang digandrungi. Bahkan produk-produk kendaraan yang ada saat baru <i>realese</i> menggunakan konsep retro modern
	Selalu mengikuti trend (stylish)	

4.1.3 Analisis aktifitas

Tujuan analisa user dan analisa adalah untuk mengetahui bagaimana dan apa saja yang dilakukan user sepeda. Apa saja yang dilakukan user saat menggunakan sepeda, serta bagaimana user memperlakukan sepedanya.

Setelah mendapat kesimpulan dari analisa ini maka hasil dari analisa akan mengetahui masalah, kebutuhan, serta diolah menjadi fitur maupun inovasi yang baru untuk sepeda rancangan.



Gambar 4. 2 Analisis aktifitas
(sumber:pribadi)

4.2 MSCA

Setelah menganalisis pasar dan menentukan user maka dapat dipilih sepeda listrik yang terlihat potensial untuk dibandingkan yakni sebagai berikut :

Tabel 4. 3 MSCA Pemilihan Jenis Sepeda

Sumber : pribadi

Parameter	Competitor 1	Competitor 2	Competitor 3	Competitor 4
	Selis sniper	italjet	E-tracker	Concord bike
Segmentasi	Kelas menengah	Kelas menengah	Kelas menengah	Kelas menengah
Target	Remaja	Remaja-dewasa	Remaja-dewasa	Remaja-dewasa
Market share (dalam negeri)	45%	10%	10%	35%
Jenis	e-bike	e-bike	e-bike	e-bike
Ukuran roda	16''	26''	26''	14''
Price	IDR 6.300.000	IDR 50.000.000	IDR 65.000.000	IDR 1.700.000
Diferensiasi				
Gambar				
Frame	2	4	4	2
Sparepart	4	4	4	4
Aksesories	1	1	3	1
Kenyamanan	2	3	3	2
Beban	2	4	3	4
Roda	1	1	3	1
Kemudi	4	3	3	3
Style	3	2	4	2
Bobot	3	1	4	1
Total	24	25	31	20

Keterangan :

Peringkat penilaian differensiasi adalah : 5 =Baik Sekali, 4= Baik, 3= Cukup, 2= Jelek, 1=Jelek sekali. Sumber penilaian dari hasil analisis data sekunder.

Kesimpulan :

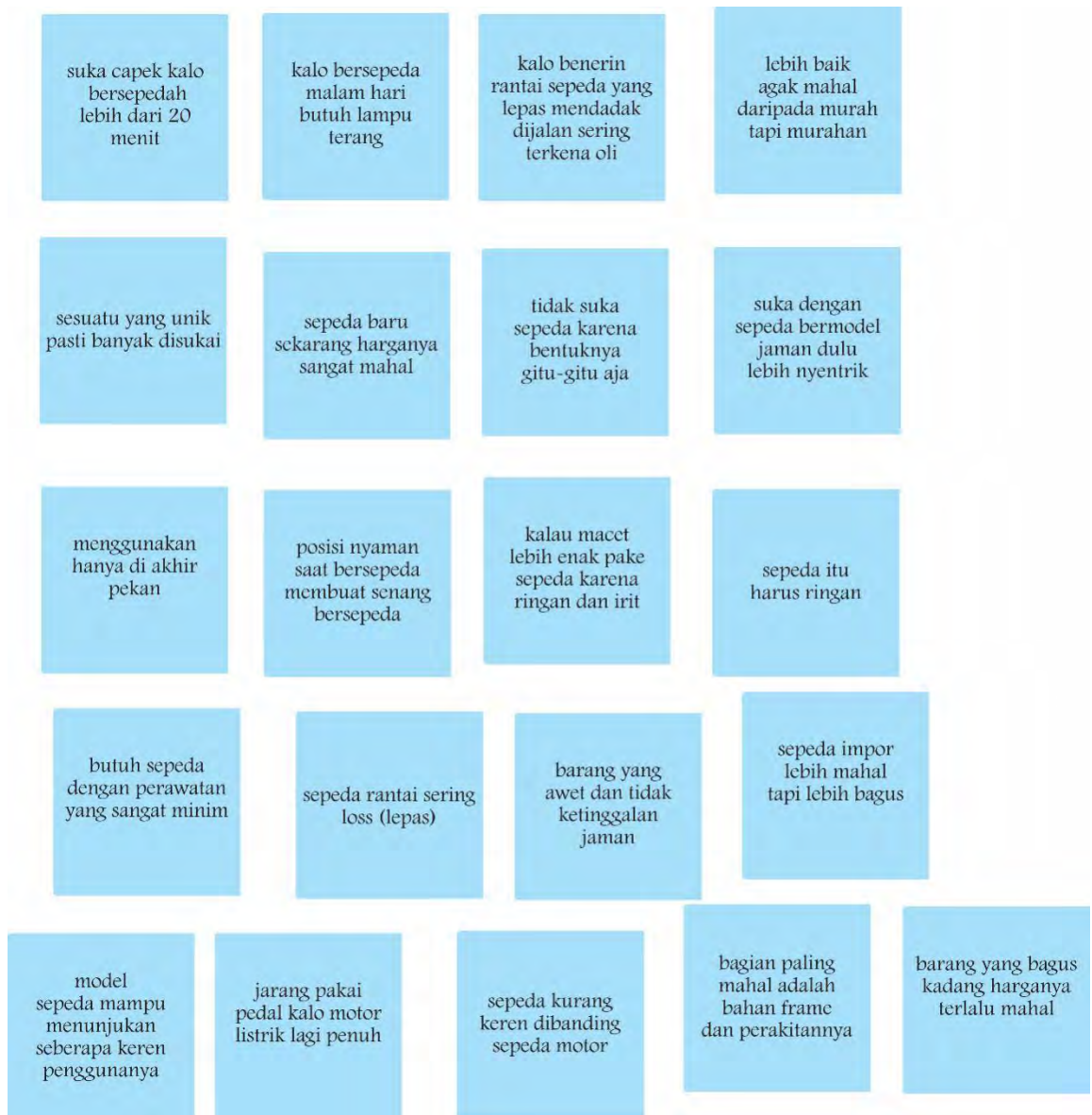
A. Score tertinggi adalah sepeda competitor 3, Karena unggul dari segala segi penilaian, baik dari kekuatan, uji ketahanan, bentuk, posisi duduk/ergonomi. Namun kekurangannya adalah segala kelebihan yang ditawarkan tersebut harus ditebus dengan harga yang sangat mahal.

B. Didukung oleh banyak masyarakat urban yang bekerja di kota besar yang banyak juga banyaknya program bersepeda yang mulai digagas oleh setiap kota besar contohnya *car free day*, hal ini juga turut mendorong masyarakat kota untuk memiliki sebuah sepeda. Market share di Indonesia khususnya kota besar juga masih berpeluang besar

C. Para kalangan menengah ke atas Indonesia akan rela merogoh uang dalam-dalam asalkan produk yang dibeli telah teruji dan sebanding dengan kualitas yang didapatkan. Justru barang yang bagus dan terlalu murah yang perlu diteliti lebih dalam.

4.3 Affinity Diagraming

Kebutuhan dan permasalahan yang didapat melalui analisis kegiatan dan hasil deep interview disajikan dalam bentuk affinity diagram.



Gambar 4. 3 Affinity diagram acak
(sumber:pribadi)

4.4 Klasifikasi masalah

Didapatkan dari pengelompokan affinity diagraming sehingga menghasilkan poin-poin yang diperlukan untuk mengetahui berbagai masalah pengguna dan sebagai bahan acuan analisis selanjutnya.





Gambar 4. 4 Pengelompokan Affinity diagram

(sumber:pribadi)

4.5 Value yang Ditawarkan

Berdasarkan klasifikasi permasalahan di atas kemudian ditentukan solusi-solusi yang berpeluang menjadi value desain yang dapat menambah nilai dari produk yang akan dibuat. Setelah melalui pengelompokan kata kunci pada affinity diagram, didapatkan beberapa kata kunci yang kemudian dipilih 4 kata kunci konsep. Kata kunci tersebut adalah:

- **Efficient** : Ringan, dan Irit
- **Stylish** : Model acuan adalah desain motor legendaris.
- **Low cost Production** : Pembuatan menggunakan dana minim.
- **Differentiation** : Membuat sepeda listrik dengan speed yang mumpuni.

Setelah menemukan kata kunci ini, kita dapat menjadikan kata kunci ini sebagai tujuan yang harus dicapai. Kemudian dapat membantu menentukan analisis apa saja yang harus kita lakukan untuk mendapatkan produk yang kaya akan value sehingga memiliki kelebihan diantara produk lain yang ditawarkan.

Value yang akan ditawarkan harus jelas dan hal ini sangat penting karena akan menjadi identitas produk yang akan dibuat. Value yang akan ditambahkan harus baru, atau setidaknya lebih baik daripada produk yang sudah ada

4.6 Brainstroming Konsep Desain

Branstroming konsep desain didapatkan dari beberapa poin Affinity Diagramming, opini dari hasil wawancara dikelompokkan, serta analisis pribadi. Kemudian dibuat poin-poin dan dijabarkan lebih luas dengan brainstorming.



Gambar 4. 5 Brainstorming Konsep
(sumber:pribadi)

4.7 Brainstroming Masalah dan Kebutuhan



Gambar 4. 6 Brainstorming masalah dan kebutuhan

Sumber : pribadi

4.8 Analisis persona

Persona adalah salah satu metode untuk menggambarkan target user yang akan dituju. Berikut ialah dua gambaran persona mengenai konsumen yang akan menggunakan produk rancangan.

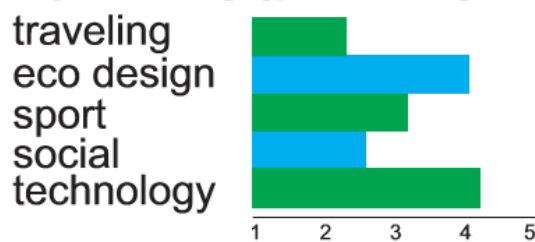
SANDRO MUNTOHA 22th



Sandro adalah laki-laki berusia 22 tahun dia adalah mahasiswa sebuah Institut Negeri, jurusan teknik mesin. Sandro sangat menyukai motor, dia sangat suka memodifikasi motor. Sandro mempunyai 3 motor tua yang dia koleksi. Kegemaran sandro terhadap motor klasik membuat dia menyukai semua barang-barang bertemakan klasik.

Sandro mempunyai hobby berkeliling kota setiap sabtu malam minggu dengan motor koleksinya. Dia mengikuti komunitas motor custom dan aktif dalam setiap kegiatan kelompok tersebut. Sandro bercita-cita menambah koleksi motornya.

ACTIVITIES & INTEREST



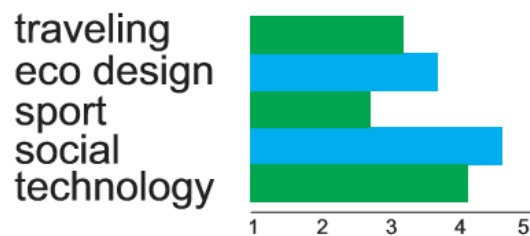
MARKUS PERWIRA T. 34th



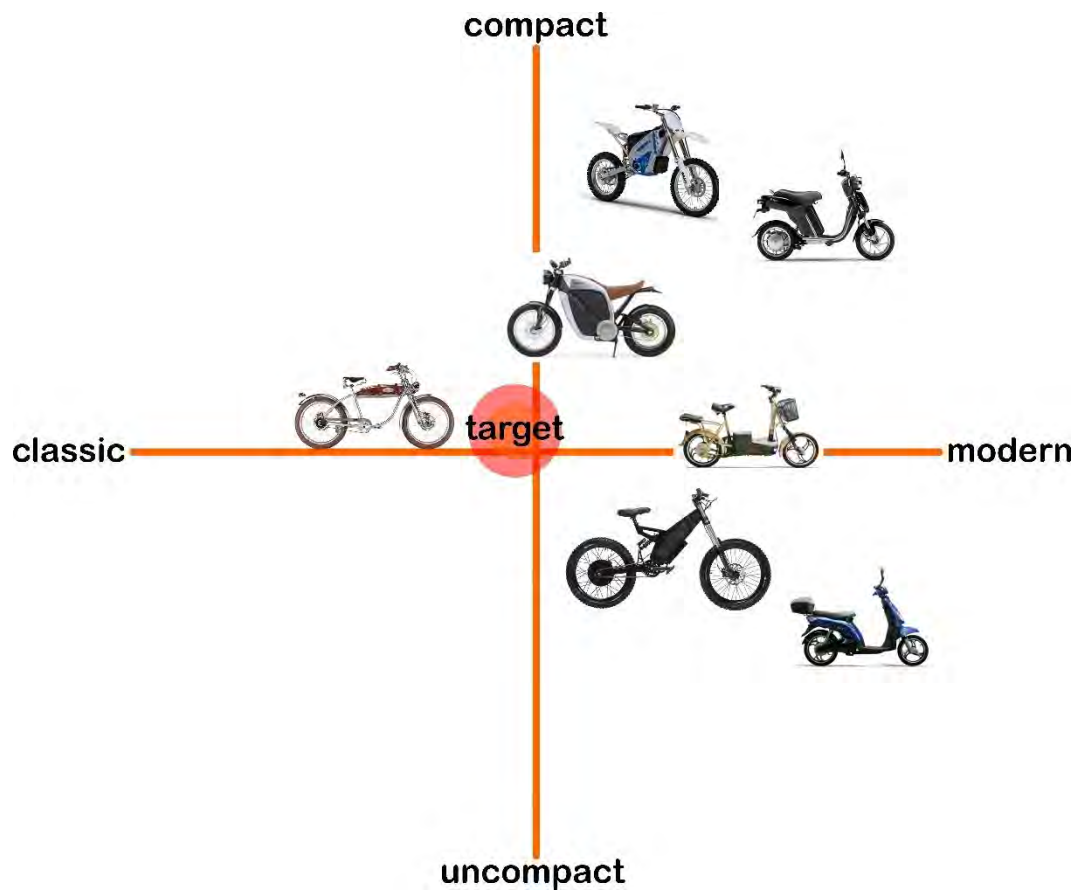
Markus adalah seorang pria berusia 34 tahun dengan hobby custom motor. Hobby yang ia tekuni kini menjadi ladang uang baginya sehingga kini dia menjadi pelaku custom mengikuti berbagai lomba custom, dan membuka bengkel motor dan mobil. Dengan hobbynya yang dulu hanya bermain dikelas motor 100-250cc, kini Markus bermain di 250cc keatas.

Markus juga mengikuti sebuah komunitas besar di Surabaya yang berisi penghobby motor custom. Dalam komunitas juga sering mengadakan bakti sosial, jadi tak hanya berkumpul tanpa tujuan, tapi berkumpul serta memberi dampak positif pada lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa komunitas motor tak harusnya dinilai negatif, namun komunitas dibentuk juga untuk menumbuhkan jiwa-jiwa sosial.

ACTIVITIES & INTEREST



4.9 Positioning Maps

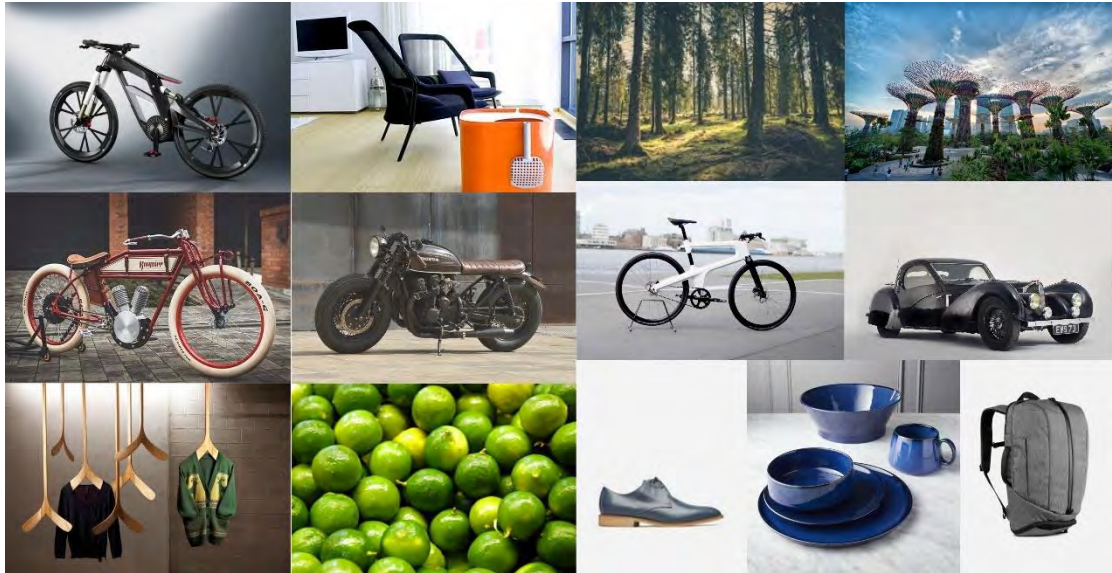


Gambar 4. 7 Image Cart
(sumber:pribadi)

Keterangan :

Rencana penempatan posisi product perancangan adalah menempati di area modern classic dan compact. Modern dalam hal mesin, classic dalam bentuk desain atau konsep dan compact dalam pengemasan atau perangkaian, dalam arti membuang semua part yang kurang dibutuhkan.

4.10 Mood Board



Gambar 4. 8 Mood board
(sumber:pribadi)

Keterangan :

Sepeda dengan gaya minimalis adalah sepeda yang memiliki desain Simple. Yaitu dengan berusaha mengurangi fitur fitur yang sekiranya tidak diperlukan yang ada dalam sepeda pada umumnya selain itu Menjadi cerminan simpel/sederhana pada penggunaanya

4.11 Square Board



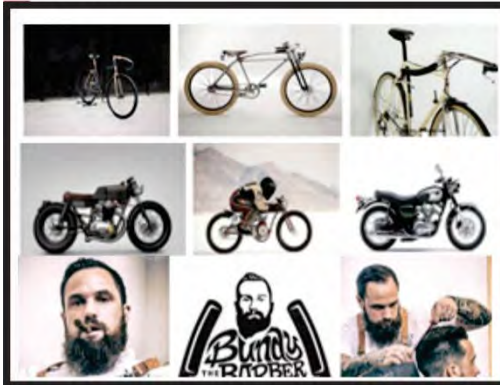
Gambar 4. 9 Square board
(sumber:pribadi)

Keterangan :

Senang berpenampilan mewah dan tampil beda ingin selalu menjadi berbeda, dan menjadi pusat perhatian. Senang dengan desain sepeda yang dapat menonjolkan dirinya beda dari orang lain. Semakin senang dengan produk yang ramah lingkungan.

4.12 Analisis unsur tren pada produk saat ini

classic



ergonomic



tough



eco friendly



Gambar 4. 10 Analisis unsur tren pada produk saat ini

(sumber:pribadi)

Keterangan :




Dari Analisis tren diatas dapat ditemukan bentuk produk perancangan yang sesuai tren dan kebutuhan.

- a) **Classic design** : menggunakan desain frame yang merepresentasikan tema classic
- b) **Ergonomic design** : melakukan analisis ergonomi di bagian bagian sepeda saat sepeda di kendarai.
- c) **Tough desain** : sepeda terkesan tangguh, kuat dan awet untuk memrepresentasikan penggunanya
- d) **Eco friendly** : sepeda dengan motor penggerak namun tetap ramah lingkungan yakni menggunakan bahan bakar.

4.13 Analisis part yang dibutuhkan

Tabel 4. 4 Pemilihan gear dan rantai




Sumber : pribadi

PARAMETER	STEEL CHAIN		CARBON BELT		COVERING STEEL CHAIN	
						
Kekuatan	Kuat, jika putus perlu kemampuan ahli untuk menyambungkannya	3	Kuat, namun jika putus tidak dapat disambung kembali	3	Kuat, namun perlu kemampuan khusus untuk memperbaikinya	3
Harga	100.000	3	500.000-1.000.000	2	200.000	2
Fungsi	Sepeda All variant	3	Sepeda kota, atau medan rata	1	Sepeda All variant	2
Kebersihan	Perlu oli, jika kering. Saat kering mudah berkarat	3	Tanpa oli, namun jika lama tidak digunakan akan terasa agak kaku	1	Sangat bersih dari rantai yang lain	3
Perawatan	Dapat dilakukan sendiri, pemberian oli dalam jangka waktu tertentu	3	Dapat dilakukan sendiri, dengan sering menggunakannya sesekali	1	Sangat minim Karena menggunakan cover	2
TOTAL		15		8		12

Kesimpulan :

Tanpa menggunakan rantai adalah pilihan paling efisien, Karena memenuhi semua parameter dari *Konsep Efisien*. Selain itu perancangan ini sudah didukung oleh motor listrik, serta menurut pengamatan saya saat seseorang memakai sepeda listrik maka sangat jarang menggunakan pedalnya. Maka pemilihan tanpa rantai bukanlah sebuah masalah, justru menjadi sebuah solusi yang sangat tepat.




Tabel 4. 5 Pemilihan handle bar
(Sumber : pribadi)

PARAMETER	RISER BAR		UPRIGHT BAR		FLAT BAR	
						
Kekuatan	Terlihat kaku, namun terlihat dinamis	2	Bentuknya unik dan terlihat nyaman	3	Sangat terlihat kaku dan tidak nyaman	1
Harga	50.000	2	40.000	2	40.000	2
Fungsi	Sepeda All variant	2	Cruiser bike, ubike	2	MTB, fixie	2
Konsep	Flexible	2	Classic	3	Modern	2
Ergonomi	Cukup terlihat nyaman digenggam	2	Sangat terlihat nyaman	2	Kurang nyaman	1
TOTAL		10		12		8

Kesimpulan :

Handlebar yang dipakai adalah UPRIGHT Bar, karena cocok dengan konsep classic yang diusung. Dan selain itu bar ini mudah ditemui dipasaran. Tinggal memutar sedikit kebawah maka bar ini akan menjadi bar sepeda yang lebih racing.




Tabel 4. 6 Pemilihan sistem pengereman
(sumber:pribadi)

PARAMETER	DISK BRAKE		V BRAKE		INTERNAL GEAR BRAKE	
						
Kekuatan	Pakem	4	Lumayan pakem	3	Lumayan pakem	3
Harga	400.000	2	100.000	3	500.000	2
Fungsi	Sepeda All variant	2	Sepeda kota	2	Sepeda kota	1
Perawatan	Diperlukan ahli	2	Diperlukan ahli	1	Mudah dilakukan sendiri	2
TOTAL		10		9		7

Kesimpulan :

Disk brake terpilih karena dari segi pengereman sangat pakem, karena saat kita memilih sistem pengereman kita tidak boleh main-main, apalagi saat kita menggunakan mesin, sisi pengereman yang kuat sangat dibutuhkan.

Tabel 4. 7 Pemilihan jenis dropend
(sumber:pribadi)

PARAMETER	VERTICAL DROPOUTS		HORIZONTAL DROPOUTS		TRACK ENDS	
						
Kekuatan	Lumayan kuat	3	Lumayan kuat	3	Sangat kuat	3
Kelebihan	Pemasangan atau saat pegantian roda belakang cepat	2	Pemasangan atau saat pegantian roda belakang cepat	2	Mudah saat pergantian apalagi saat kita menggunakan hub mesin elektrik (fipflop)	4
Kekurangan	Mudah mundur saat kita kurang kuat menguncinya	1	Mudah mundur saat kita kurang kuat menguncinya	1	Mudah mundur saat kita kurang kuat menguncinya	1
TOTAL		6		6		8

Kesimpulan :

Track end droupout terpilih karena saat kita mencoba melepaskan akan lebih mudah, selain itu pembuatannya juga lebih mudah. Juga dari segi kekuatan dropend ini sangat sesuai.

4.14 Analisis Ergonomi

Tujuan :

Analisis dilakukan untuk mengetahui ukuran tubuh pengguna agar sepeda aman dan nyaman saat dikendarai

- **Tinjauan teori Ergonomi**

adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan elemen-elemen lain dalam suatu sistem, serta profesi yang mempraktekkan teori, prinsip, data, dan metode dalam perancangan untuk mengoptimalkan sistem agar sesuai dengan kebutuhan, kelemahan, dan keterampilan manusia.

- **Tinjauan teori Antropometri**

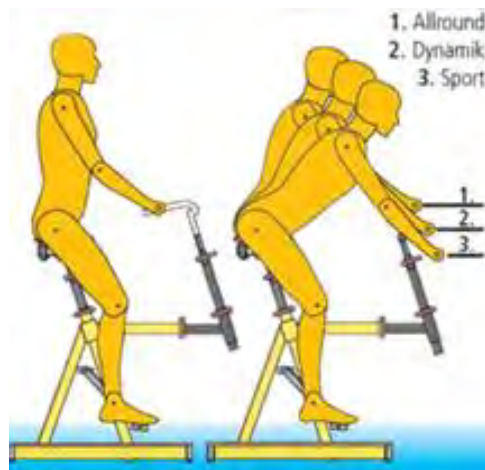
Istilah *anthropometry* berasal dari kata “anthropos (man)” yang berarti manusia dan “metron (measure)” yang berarti ukuran (Bridger, 1995). Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam suatu perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas merupakan faktor yang penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Setiap desain produk, baik produk yang sederhana maupun produk yang sangat kompleks, harus berpedoman kepada antropometri pemakainya. Menurut Sanders & Mc Cormick (1987); Pheasant (1988), dan Pulat (1992), antropometri adalah pengukuran dimensi tubuh atau karakteristik fisik tubuh lainnya yang relevan dengan desain tentang sesuatu yang dipakai orang.



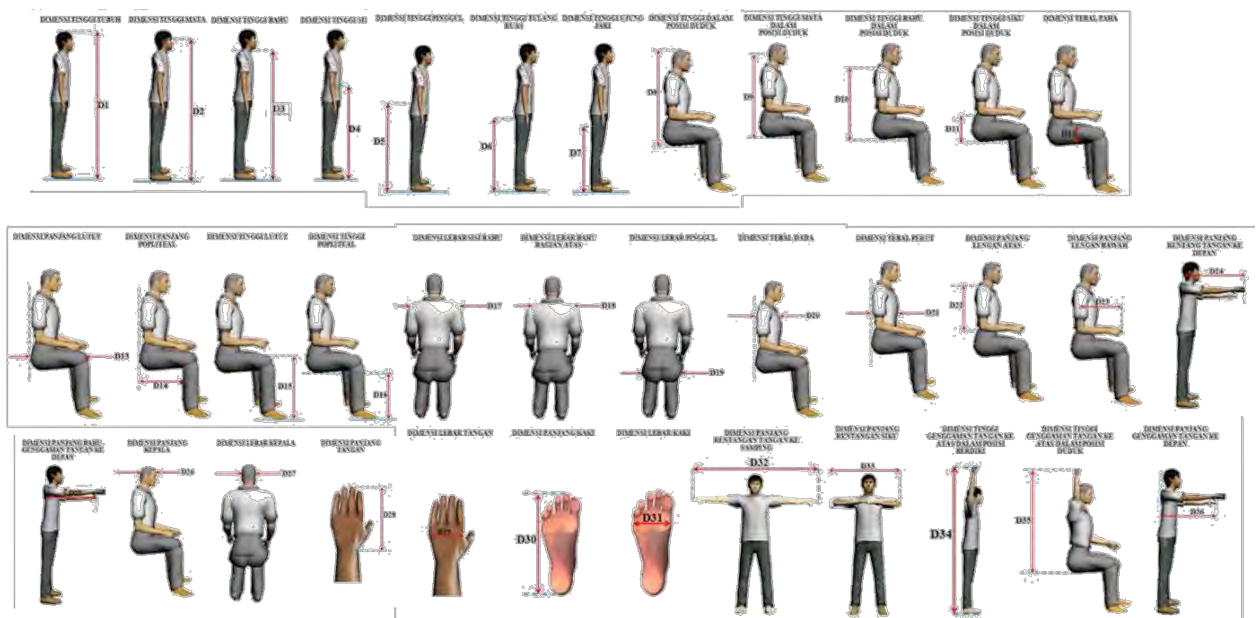
Gambar 4. 11 Postur bersepeda

(sumber : patria.net/en/ergonomics/dutch-bicycle-sitting-position/)

Untuk kasus sepeda elektrik ini diambil postur all-round untuk alasan tidak mudah lelah saat bersepeda. Simulasi penerapan postur mengemudi oleh remaja pria 95%tile, dan remaja wanita 5%tile. Dari simulasi tinggi postur disubstitusi kebutuhan jarak sesuai dengan kebutuhan umum. Posisi ini adalah posisi paling nyaman yakni dimana H-point (tulang ekor) berada dibawah setang kemudi jika ditarik garis lurus.



Gambar 4. 12 Macam-macam postur bersepeda
sumber : <http://www.patria.net>



Gambar 4. 13 Antropometri laki-laki
(sumber: <http://antropometri.ie.its.ac.id/index.php/filterdata/filter>)

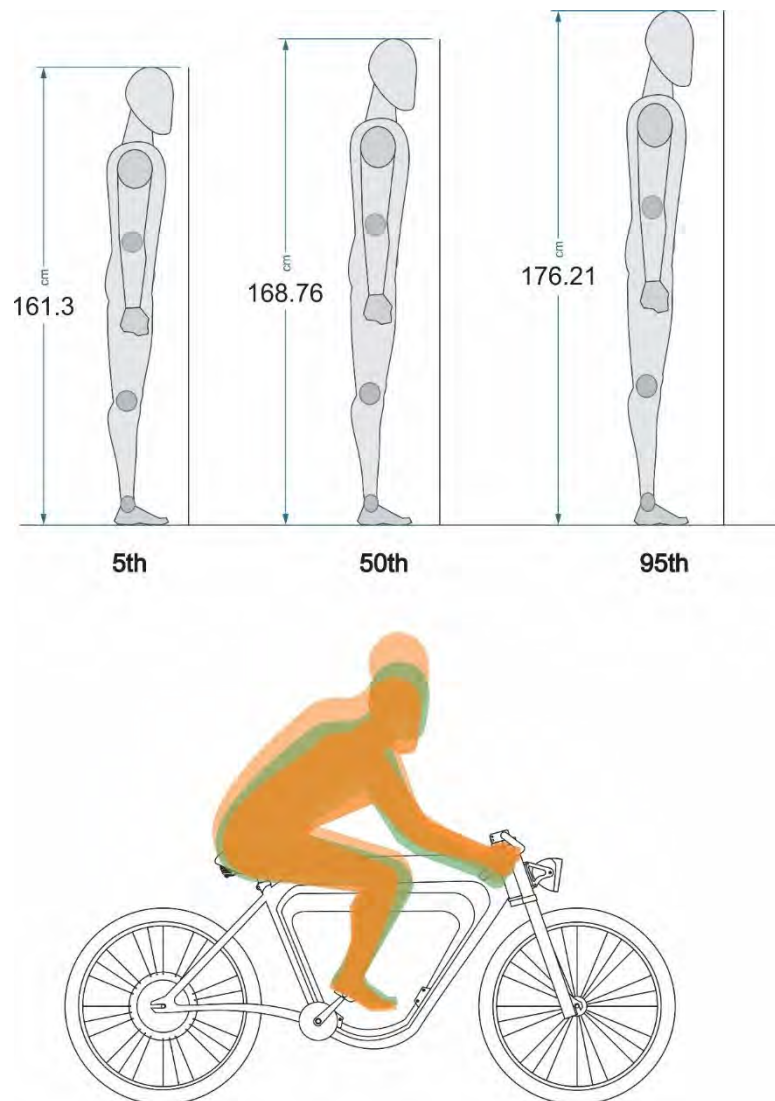
Data antropometri dari tahun 2010-2014 usia 18-22 tahun jenis kelamin laki-laki semua ras dan suku di Indonesia.

Tabel 4. 8 Data antropometri laki-laki indonesia
(sumber: <http://antropometri.ie.its.ac.id/>)

NO	Dimensi	5th	50th	95th
D1	Jarak vertikal dari lantai ke bagian paling atas kepala.	161.3	168.76	176.21
D2	Jarak vertikal dari lantai ke bagian luar sudut mata kanan.	150.09	157.19	150.09
D3	Jarak vertikal dari lantai ke bagian atas bahu kanan (acromion) atau ujung tulang bahu kanan.	134.69	141.42	148.15
D4	Jarak vertikal dari lantai ke titik terbawah di sudut siku bagian kanan.	97.86	105.43	113
D5	Jarak vertikal dari lantai ke bagian pinggul kanan.	-16.93	5.8	28.53
D6	Jarak vertikal dari lantai ke bagian tulang ruas/buku jari tangan kanan (metacarpals).	-12.87	4.41	21.7
D7	Jarak vertikal dari lantai ke ujung jari tengah tangan kanan (dactylion).	60.3	66.94	73.57
D8	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian paling atas kepala.	78.95	87.16	95.37
D9	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian luar sudut mata kanan.	70.35	77.61	84.88
D10	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian atas bahu kanan.	53.09	60.45	67.82
D11	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian bawah lengan bawah tangan kanan.	17.76	24.93	32.1
D12	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian paling atas dari paha kanan.	12.03	15.09	18.15
D13	Jarak horizontal dari bagian belakang pantat (pinggul) ke bagian depan lutut kaki kanan.	50.35	56.16	61.97
D14	Jarak horizontal dari bagian belakang pantat (pinggul) ke bagian belakang lutut kanan.	41.42	46.18	50.95
D15	Jarak vertikal dari lantai ke tempurung lutut kanan.	48.04	52.56	57.08
D16	Jarak vertikal dari lantai ke sudut popliteal yang terletak di bawah paha, tepat di bagian belakang lutut kaki kanan.	38.33	43.3	48.26
D17	Jarak horizontal antara sisi paling luar bahu kiri dan sisi paling luar bahu kanan.	38.13	43.19	48.26
D18	Jarak horizontal antara bahu atas kanan dan bahu atas kiri.	-6.58	2.2	10.99
D19	Jarak horizontal antara sisi luar pinggul kiri dan sisi luar pinggul kanan.	29.25	34.72	40.19
D20	Jarak horizontal dari bagian belakang tubuh ke bagian dada untuk subyek laki-laki atau ke bagian buah dada untuk subyek wanita.	16.05	19.82	23.6
D21	Jarak horizontal dari bagian belakang tubuh ke bagian yang paling menonjol di bagian perut.	15.41	20.5	25.58
D22	Jarak vertikal dari bagian bawah lengan bawah kanan ke bagian atas bahu kanan.	-6.43	2.13	10.68
D23	Jarak horizontal dari lengan bawah diukur dari bagian belakang siku kanan ke bagian ujung dari jari tengah.	41.57	45.54	49.5
D24	Jarak dari bagian atas bahu kanan (acromion) ke ujung jari tengah tangan kanan dengan siku dan pergelangan tangan kanan lurus.	6.24	20.9	35.56
D25	Jarak dari bagian atas bahu kanan (acromion) ke pusat batang silinder yang digenggam oleh tangan kanan, dengan siku dan pergelangan tangan lurus.	-11.08	3.79	18.66
D26	Jarak horizontal dari bagian paling depan dahi (bagian tengah antara dua alis) ke bagian tengah kepala.	-3.23	1.11	5.45
D27	Jarak horizontal dari sisi kepala bagian kiri ke sisi kepala bagian kanan, tepat di atas telinga.	14.72	18.66	22.6
D28	Jarak dari lipatan pergelangan tangan ke ujung jari tengah tangan kanan dengan posisi tangan dan seluruh jari lurus dan terbuka.	5.67	9.24	12.8
D29	Jarak antara kedua sisi luar empat buku jari tangan kanan yang diposisikan lurus dan rapat.	115.47	158.55	201.62
D30	Jarak horizontal dari bagian belakang kaki (tumit) ke bagian paling ujung dari jari kaki kanan.	-4.47	1.53	7.53
D31	Jarak antara kedua sisi paling luar kaki.	-1.75	0.6	2.94
D32	Jarak maksimum ujung jari tengah tangan kanan ke ujung jari tengah tangan kiri.	192.52	206.89	221.26
D33	Jarak yang diukur dari ujung siku tangan kanan ke ujung siku tangan kiri.	-15.48	5.31	26.1
D34	Jarak vertikal dari lantai ke pusat batang silinder (centre of a cylindrical rod) yang digenggam oleh telapak tangan kanan.	106.26	132.23	158.19
D35	Jarak vertikal dari alas duduk ke pusat batang silinder.	66.43	80.37	94.3
D36	Jarak yang diukur dari bagian belakang bahu kanan (tulang belikat) ke pusat batang silinder yang digenggam oleh telapak tangan kanan.	-12.35	4.22	20.78

Pada perancangan kali ini menggunakan ukuran acuan yakni dari sepeda boardtracker dimana beberapa bagian disesuaikan dengan ergonomi orang Indonesia. Dan penyesuaian dengan tujuan agar dapat digunakan untuk aktifitas keseharian.

Yakni bagian setang kemudi dan sadel atau dudukan. Pada bagian seat post mengikuti aturan standart sepeda yang memiliki kemiringan 72 drajat. Kemudian wheelbase yang mengikuti standart sepeda yakni maksimal 1200mm. Kemudian reach yakni jarak horizotal tengah head tube dan posisi vertical titik tengah BB yakni rata-rata 435mm

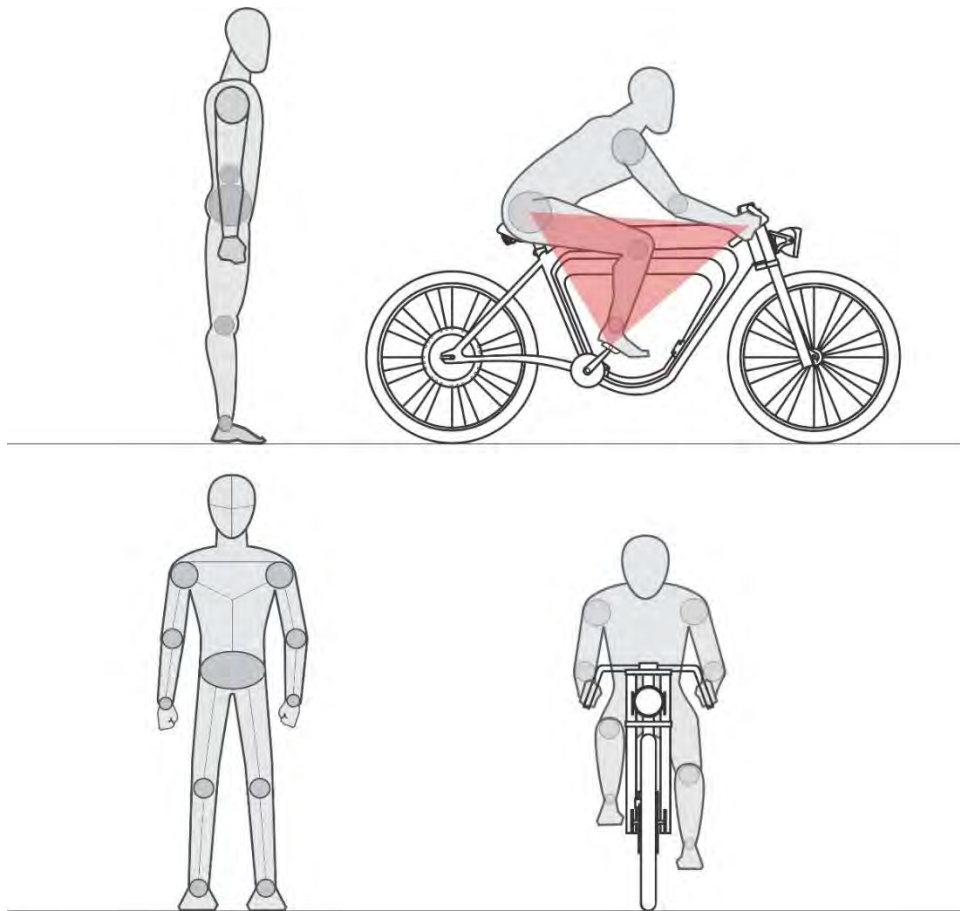


Gambar 4. 14 Perbandingan posisi ergonomic
(sumber : pribadi)

Laki-laki 50 persentil

- tinggi tubuh pada posisi berdiri tegak : 1.687 mm
- tinggi genggam tangan (panjang kaki) : 762 mm

Dalam menentukan dimensi sepeda yang sesuai dengan ergonomi pria dan wanita Indonesia perlu mengetahui persentil anthropometri konsumen. Terdapat 3 postur mengemudi sepeda jenis city bike yaitu all-round, dynamik, dan sport. Untuk hal ini dipilih jenis *sport*.



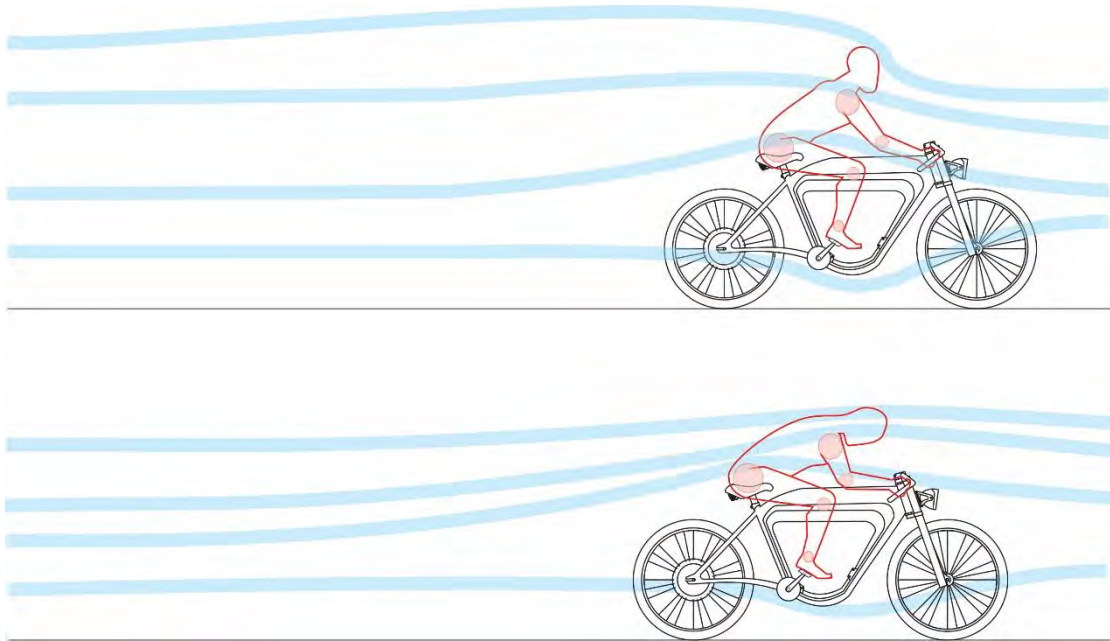
Gambar 4. 15 Ergonomi sport

(sumber : pribadi)

Kesimpulan :

Menggunakan 50 percentil laki-laki karena sepeda memang memiliki frame yang horizontal sehingga memang dikhususkan untuk laki-laki. Namun dengan adanya sadel yang dapat diatur ketinggiannya.

4.15 Analisis posisi berkendara



Gambar 4. 16 Postur tubuh dan perkiraan aerodinamis
(sumber : pribadi)

Dengan menerapkan posisi berkendara yang membungkuk (racing), user akan mendapatkan Aerodinamika yang lebih baik saat ini melaju pada kecepatan tertentu. Karena dalam posisi ini tubuh akan menyatu dengan sepeda sehingga meminimalisir gaya tabrak terhadap angin. Jadi semakin seseorang membungkuk maka akan semakin membantu laju sepeda untuk lebih cepat.



Gambar 4. 17 Posisi riding boardtrack
(sumber : <https://collectorcarsinsurance.wordpress.com/2014/05/15/classic-motorcycles-the-history-of-board-track-racing/>)



Gambar 4. 18 Postur tubuh dengan sepeda 1
(sumber : pribadi)



Gambar 4. 19 Postur tubuh dengan sepeda 2
(sumber : pribadi)

4.16 Analisis kebutuhan user

Setelah melakukan survey lapangan dan brainstorming kebutuhan maka didapatkan beberapa poin bahwa calon konsumen membutuhkan storage untuk membawa sesuatu. Poin paling penting disini adalah membawa *Charger Baterai*, sehingga kemanapun kita akan membawa sepeda kita, tidak perlu khawatir jika pada saat tertentu kita membutuhkan daya. Berikut adalah urutan dari prosentase kebutuhan paling tinggi sampai terkecil konsumen pengguna sepeda listrik :

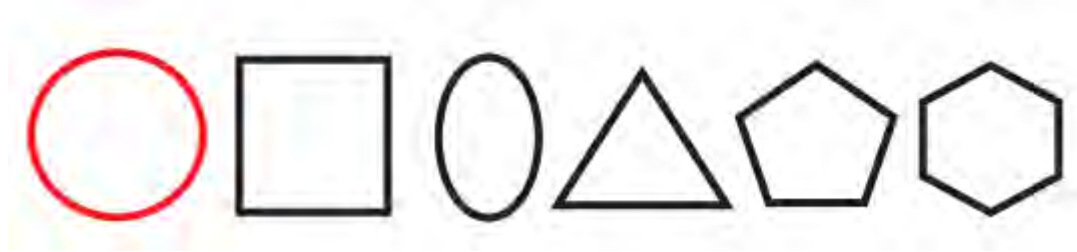
Tabel 4. 9 Kebutuhan user

Sumber : pribadi

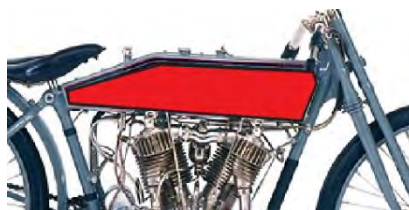
No	Barang	Diskripsi	Prosentase
1		Charger sebagai pengisi daya	Penting
2		Tools peralatan untuk membenahi sepeda saat dibutuhkan	Penting
3		Dompet tempat uang dan kartu-kartu identitas	Penting
4		Charger Handphone kadang dibutuhkan karena setiap orang saat ini selalu membawa handphone kemanapun	Akan dibawa saat ingat
5		Jas Hujan dibutuhkan saat cuaca hujan dan tiba-tiba	Akan dibawa saat ingat
6		Aksesoris tidak seharusnya disimpan pada storage sepeda, namun tidak ada salahnya menggunakan storage untuk kebutuhan ini.	Jarang terbawa

4.17 Analisis Bentuk dan Estetika

Mengambil bentukan dasar dari motor Board Track, pola garis besar rangka, penempatan tangki, isi tangki diganti oleh baterai.



Pembuatan frame menggunakan pipa bulat yang biasa digunakan disepeda umumnya Karena mudah dalam proses pembuatan. Pembuatan tangki menggunakan material kayu agar mudah dibentuk, tarikan garis lebih di perhalus dan meminimalisir sudut-sudut tajam. Sehingga cost produksi dapat ditekan tanpa menghilangkan fungsi utamanya.



Gambar 4. 20 Inspiration Boardtracker Cyclone
(sumber : pribadi)

Mengadopsi Style khas BoardTrack :




- Posisi riding racing
- Bentukan dasar tangki yang datar memanjang
- Serta bagian pipa yang memiliki bagian seperti huruf U

4.18 Analisis Struktur dan Bahan

Tujuan :



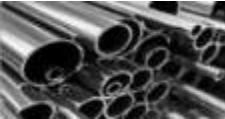

Menemukan material yang tepat dan efisien untuk bagian frame utama. Analisis kekuatan dari material material tersebut ataupun bobot/berat material, yang akan dibandingkan dengan melakukan penilaian pada material material tersebut sehingga dapat memperoleh kesimpulan bahan yang paling tepat untuk frame utama sepeda. Berdasarkan deskripsi yang sudah dijelaskan pada Bab 2.3.1 yakni pengenalan material yang biasa digunakan dalam pembuatan frame, lalu dilakukan Analisis langsung pada bahan dari pengalaman pribadi dan sumber ahli (pemilik toko bahan material)

Tabel 4. 10 Analisis harga, kelebihan dan kekurangan material
(sumber : pribadi)

Gambar bahan	Nama	Harga dan ketersediaan	Kelebihan	Kekurangan
	Galvanis	<ul style="list-style-type: none"> Kotak 30x30 Rp120.000 Pipa ½" tebal 2,6mm Rp160.000 	Mudah didapat dipasaran	Pengelasan agak sulit, Diperlukan tenaga ahli
	Besi hitam	<ul style="list-style-type: none"> Kotak 30x30 Rp60.000 Pipa ½" tebal 1,4mm Rp65.000 	Mudah didapat dipasaran	Berat dan relative tidak tahan karat
	Stainless steel	<ul style="list-style-type: none"> Kotak 30x30 Rp150.000 Pipa ½" tebal 2,6mm Rp210.000 	Mudah didapat dipasaran	Mahal, lebih berat dari aluminium
	CroMo	<ul style="list-style-type: none"> Kotak 30x30 Rp20.000 Pipa ½" tebal 2,6mm Rp25.000 	Mudah didapat dipasaran	Jika bengkok sulit di luruskan, lebih riskan patah saat terbentur keras

Analisis Scoring Bahan Frame :

Tabel 4. 11 Scoring bahan frame
(sumber : pribadi)

	Galvanis	Besi	Stainless steel	CroMo
PARAMETER				
Kekuatan	2	3	3	2
Harga	4	3	1	2
Bobot	3	2	2	4
Kemudahan Proses	3	3	2	3
Perawatan	1	1	2	3
Ketersediaan	1	2	3	3
TOTAL	14	11	13	17

Kesimpulan :

Menurut hasil scoring pipa aluminium menjadi pilihan karena dari segala parameter dan perhitungan jumlah cost pembelian, pembentukan, perawatan, bobot memiliki keunggulan dari material lainnya.

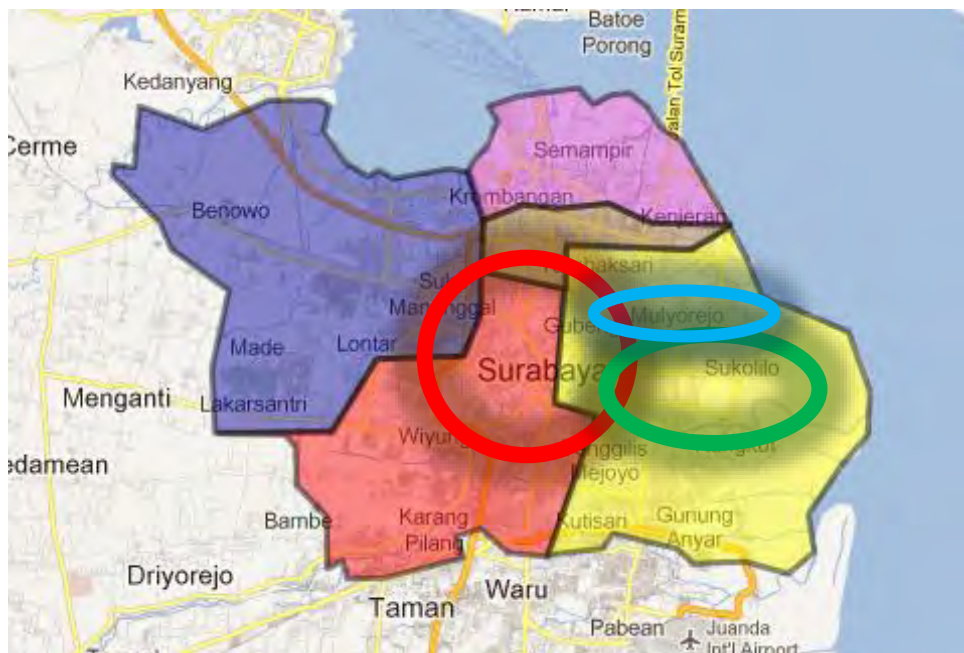
4.19 Analisis Jarak Tempuh Rata-rata

Didapatkan dari hasil kuisioner yang dilakukan terhadap 100 responden. Kemudian hasil tersebut diambil jarak paling jauh.

Jarak tempuh paling jauh **18 km** dalam 1 kali perjalanan

1 hari melakukan 2x perjalanan pulang-pergi **$18 \times 2 = 36 \text{ Km}$**

Jarak tempuh maksimal sepeda listrik **40 km**



Gambar 4. 21 Jarak tempuh rata-rata
(sumber : pribadi)

Keterangan :

Lingkaran Warna : sering dikunjungi

Lingkaran Warna : kadang dikunjungi

Lingkaran Warna : jarang dikunjungi

Kesimpulan :

Jadi masih ada **4 km** sisa untuk range aman yang diperoleh dari **40 km** kemampuan sepeda listrik dikurangi **36 km** hasil survey kebutuhan lapangan. Jadi saat menggunakan sepeda listrik user dapat aman tanpa takut was-was terhadap masalah kehabisan baterai. Karena selama charge full maka sepeda masih menyisakan range 4 km dan terdapat pedal yang dapat digunakan setiap waktu.

4.20 Analisis Aspek Teknologi

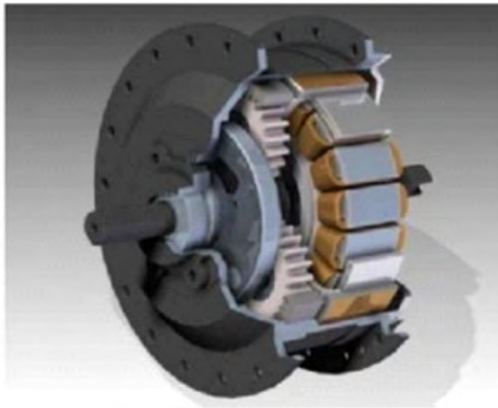
Tujuan :

Mengetahui serta dapat menilai kemudian memperimbangkan pemilihan aspek teknologi yang akan diadaptasikan kepada produk rancangan.

Disini saya akan membandingkan motor yang biasa dan umum digunakan pada sepeda listrik yakni **Brushed DC vs BLDC (Brushless DC)**

Tabel 4. 12 Analisis Baterai

(Sumber : pribadi)



	Brushed DC	BLDC
Kekurangan	<ul style="list-style-type: none">• Kecepatan 35 km/jam• Daya hanya 24 volt	<ul style="list-style-type: none">• Berat• Harga lebih mahal
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none">• Harga murah• Lebih ringan dari BLDC	<ul style="list-style-type: none">• Durability lebih baik• Kecepatan 45-50 km/jam• Lebih Efisien/irit

Kesimpulan :

Motor BLDC lebih baik karena pada perancangan kali ini membutuhkan mesin yang lebih kencang daripada sepeda yang menggunakan Brushed DC. Selain itu untuk mengejar Durability atau keawetan yang lebih baik, sehingga diharapkan akan menjadi produk yang benar-benar layak pakai.

BLDC Hi-Torsi Spesification

Motor ini adalah generasi terbaru, mesin ini dipilih karena untuk bersepeda pada daerah perkotaan lebih diperlukan torsi yang mumpuni. Selain itu, torsi juga mampu membantu saat menaiki suatu tanjakan. Berikut adalah spesifikasi lebih detail tentang BLDC Hi-Torsi yang akan dipakai pada perancangan kali ini :







Gambar 4. 22 Komponen BLDC
(sumber:pribadi)

Tegangan	:	48 V
Power watt	:	350W
Amper kerja	:	16-18A
Over Amper maks	:	>35A
Torsi	:	18-25Nm
Controlller	:	48V 350W 17A
Jumlah ruji	:	36 Lubang
Rim Velg	:	20" 24" 26" dan 17" ring sepeda motor
Open size as	:	15 cm
Panjang as	:	18 cm
Diameter motor	:	24 cm
Lebar motor	:	7 cm
Bobot	:	6 kg
Kecepatan	:	Max 50km/jam
Durabilitas	:	Sangat Bagus

4.21 Analisis Baterai

Tabel 4. 13 Analisis Baterai

(Sumber : pribadi)

	 C-LifePO4	 LiCoO2	 LiMn2O4	 Li(NiCo)O2
Keamanan dan ramah lingkungan	Sangat baik diantara baterai yang lain	Tidak stabil sangat berbahaya	Lumayan	Tidak stabil sangat berbahaya
Cycle Life	Sangat baik diantara baterai yang lain	Lumayan	Diragukan	Lumayan
Kekuatan	Lumayan	Baik	Lumayan	Terbaik
Berat	Lumayan	Lumayan	Baik	Terbaik
Daya tahan	Sangat baik dan Ekonimis	Sangat kuat	Lumayan	Sangat kuat
Working temp.	Terbaik -45°C - 70°C	Jangan melebihi - 20°C - 55°C	Sangat buruk jika diatas 50°C	Sangat buruk jika diatas -2°C - 55°C

Kesimpulan :

1. Nikel Hidrida baterai memiliki karakteristik rendah Density Daya Berat , membusuk lebih cepat di bawah suhu tinggi , lebih buruk di efek memori , tidak cocok untuk penggunaan output tinggi .
2. C-LifePO4 dilapisi Lithium Iron Phosphate Battery telah terbukti sebagai yang paling ramah lingkungan baterai . Ini adalah yang paling aman dan paling cocok untuk penggunaan output tinggi . Hal ini juga yang terbaik untuk penggunaan baterai penyimpanan.

4.22 Analisis Kebutuhan Kelistrikan

BLDC



Pada perancangan kali ini saya menggunakan **BLDC 350watt hi-torsi** agar motor hasil rancangan dapat meraih speed yang mumpuni dan lebih responsif serta efisiensi yang tinggi.

Controller



Kontroller full fitur adalah kontroller memiliki banyak fitur, fitur tambahan yang dimiliki adalah support pedal assist sensor, auto kalibrasi arah putaran, brake switch, regen fitur, 3 speed shifting, dan fitur-fitur lainnya. Kelebihan utama kontroller full fitur adalah support sensorless sistem. Kontroller yang baik akan membuat mesin tidak berisik, putaran lebih besar, dan efisiensi yang lebih baik.

Throttle gas



komponen yang berfungsi untuk mengatur putaran motor dengan cara memberikan signal data kekontroller. Komponen ini sama persis cara penggunaannya seperti pada kendaraan bensin pada umumnya. Hanya saja pada kendaraan listrik output yang dihasilkan adalah berupa signal data elektronik.

Aki UPS



Adalah sumber utama dalam kendaraan listrik. Pemilihan aki UPS disini karena, aki lebih murah daripada baterai sehingga lebih efisien. Harga baterai memang tinggi, namun itu lebih murah daripada beli bensin selama 3 tahun yang dijadikan 1 waktu.

Charger



Charger adalah alat untuk mengisi energy baterai yang habis dari sumber listrik. Jenis charger harus menyesuaikan spesifikasi dan jenis baterai yang dipakai. Pemilihan charger yang tidak tepat akan membuat baterai berumur pendek. Jadi charger harus tepat sesuai dengan baterainya.

Kesimpulan :

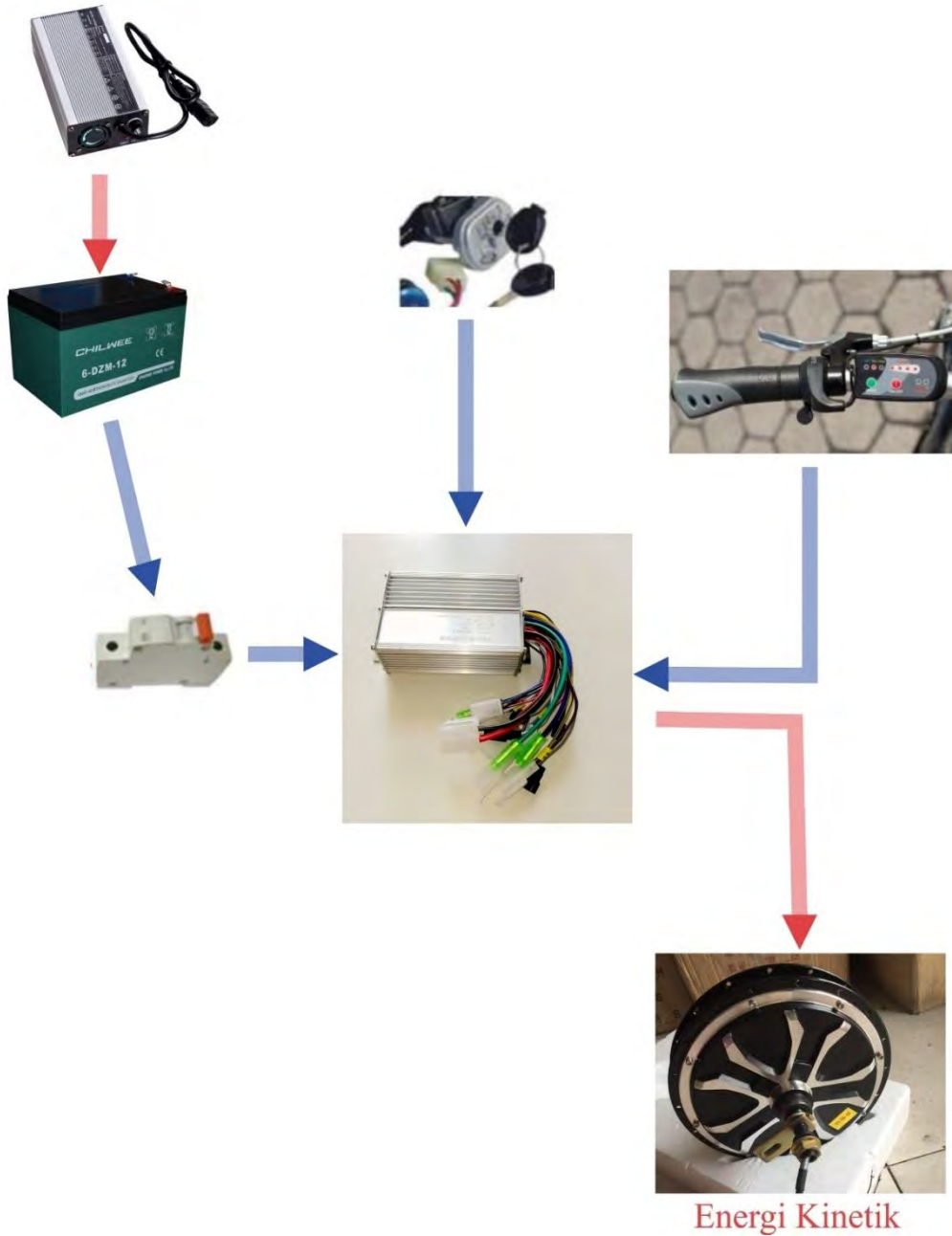
Setiap 1 sepeda membutuhkan 5 komponen diatas untuk membangun sepeda listrik:

- BLDC Hi-Torsi 48V 350w
- Controller Full Fitur 48V 350w
- throttle gas dengan indikator baterai
- Aki UPS total 48V
- Charger untuk Aki UPS.

4.23 Analisis Kelistrikan dan Wiring

- Skema wiring

Energi Listrik



Gambar 4. 23 Skema wiring
(sumber : pribadi)

Jalur pertama listrik masuk adalah dari charger menuju baterai lalu melewati MCB sebagai contactor pada Controller, disini Saklar ON/OFF dan Handle gas terhubung sendiri ke Controller. Kemudian terakhir energi listrik tersalur ke dinamo BLDC. Disini yang memiliki kerja paling penting adalah Controller.

Secara umum kelistrikan kendaraan listrik dibagi menjadi 2. Yaitu kelistrikan Utama motor penggerak dan kelistrikan body.

Kelistrikan utama motor penggerak secara minimal standar terdiri dari:

- Motor / dinamo penggerak
- Kontroller
- Handle gas
- Baterai / aki
- Charger
- Komponen pendukung: kunci kontak, MCB, contactor, saklar pembalik, sekering, dll

Sedangkan kelistrik body antara lain meliputi sistem:




- Lampu depan
- Lampu tanda belok
- Lampu rem
- Klakson
- Kelistrikan aksesoris, panel instrument, dashboard dan speedometer.

4.24 Analisis storage dan keseimbangan

Analisis ini sangat berhubungan dengan penempatan baterai, dan beban berikut adalah beberapa alternatif penempatan baterai

Tabel 4. 14 Analisis penempatan baterai

(Sumber : pribadi)

Alt 1 Dibagian tengah <i>Frame</i>	Alt 2 Sejajar <i>Seat tube</i>	Alt 3 Dibawah <i>Seat Post</i>
		

Tabel 4. 15 Analisis penempatan baterai

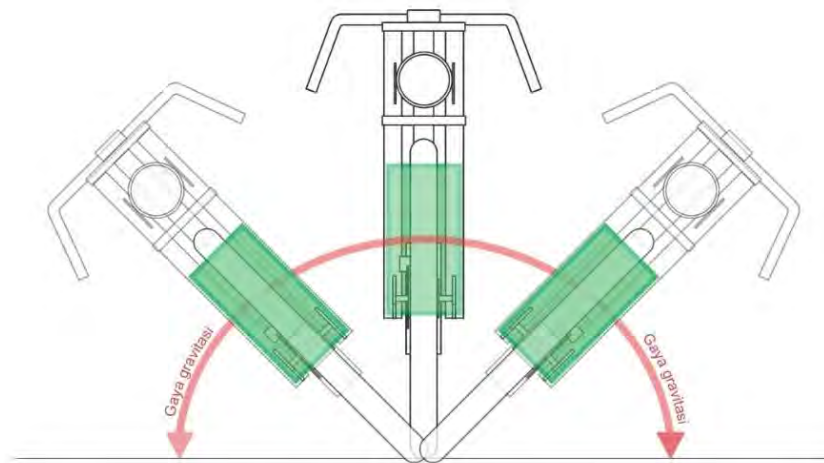
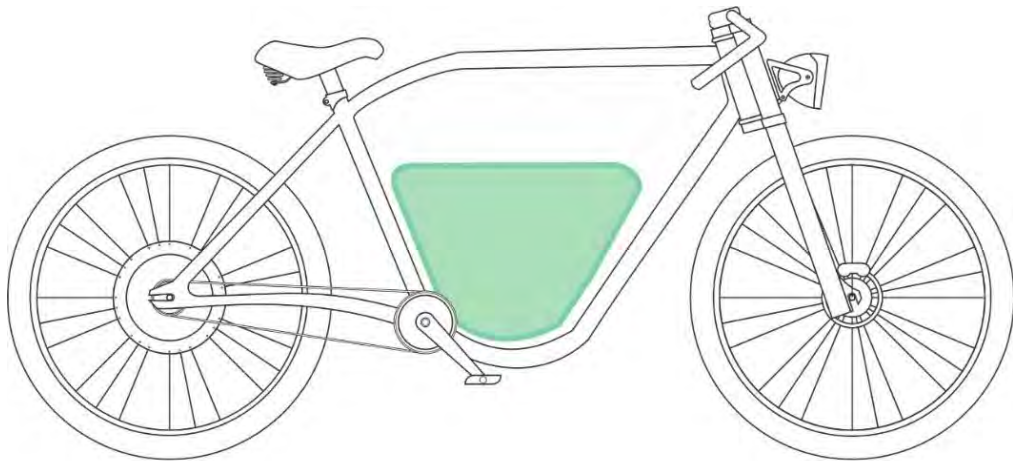
(Sumber : pribadi)

No	Parameter	Alt 1	Alt 2	Alt 3
1	Kesesuaian bentuk	5	5	4
2	Keamanan	5	5	4
3	Kemudahan charge	5	5	4
4	Kapasitas	4	3	3
5	Stabilitas	5	4	3
Total		24	22	18

Kesimpulan :

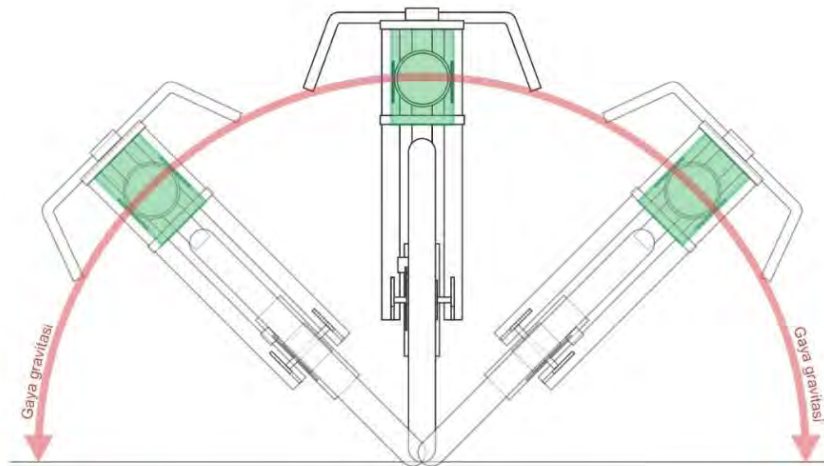
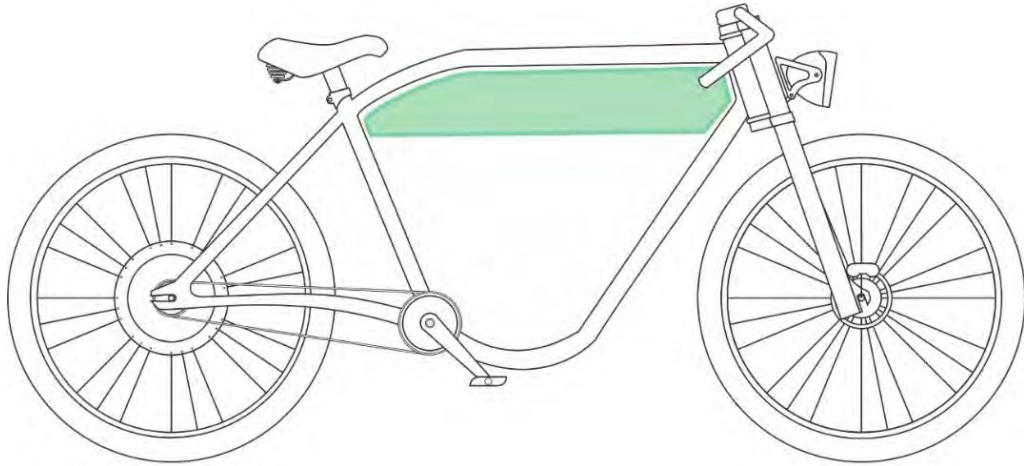
Yang terpilih adalah alternatif 1 karena dalam parameter memiliki nilai yang paling tinggi. Selain itu bagian tengah frame memang kosong sehingga sangat fleksible dan cukup bebas untuk membentuk storage sesuai kebutuhan.

1. Beban berada dibawah



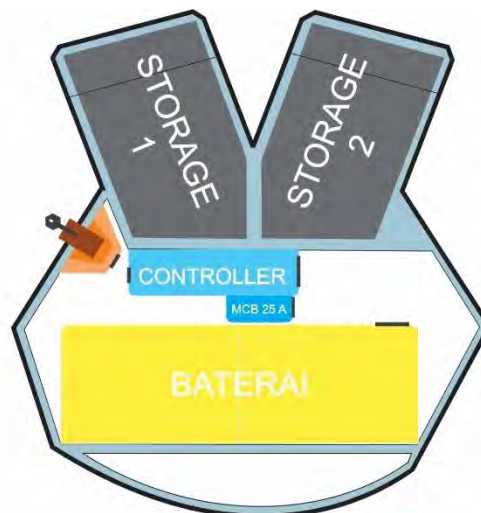
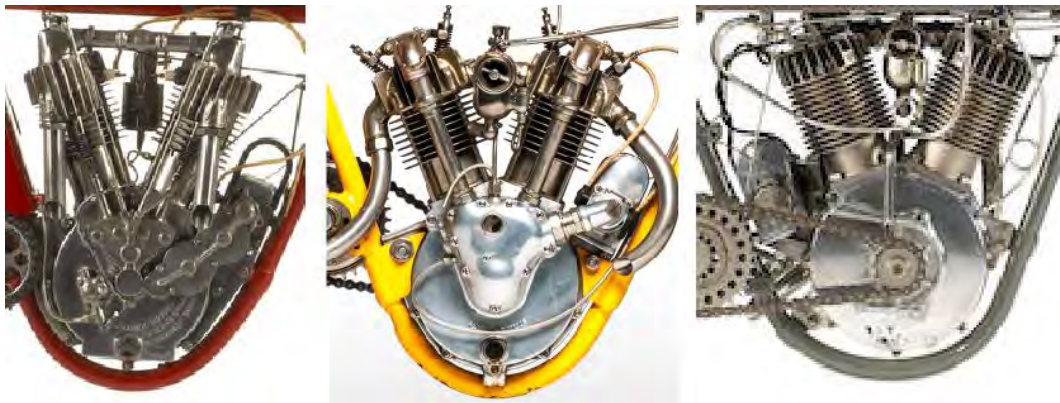
Pada analisa ke 2, beban diletakan dibawah dan ternyata lebih seimbang karena gaya jatuh (setengah lingkaran) lebih kecil. Sehingga tingkat kontrol kendaraan pada posisi kecepatan tinggi akan lebih seimbang.

2. Beben berada di atas



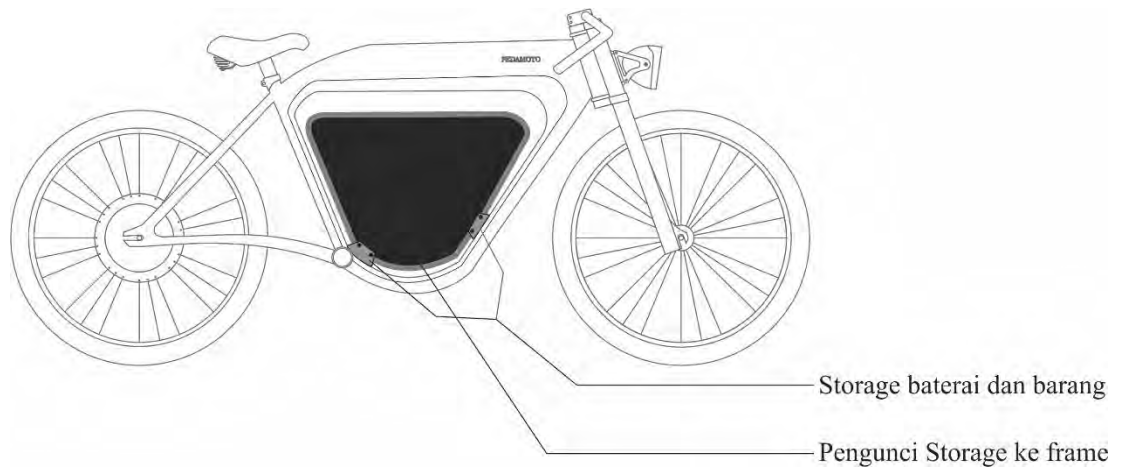
Pada analisa pertama diatas dapat di simpulkan bahwa berat pada sepeda listrik yang diletakkan pada bagian atas akan membuat sepeda kurang seimbang, apalagi pada saat melakukan Cornering

4.25 Analisis Bentuk Storage Baterai



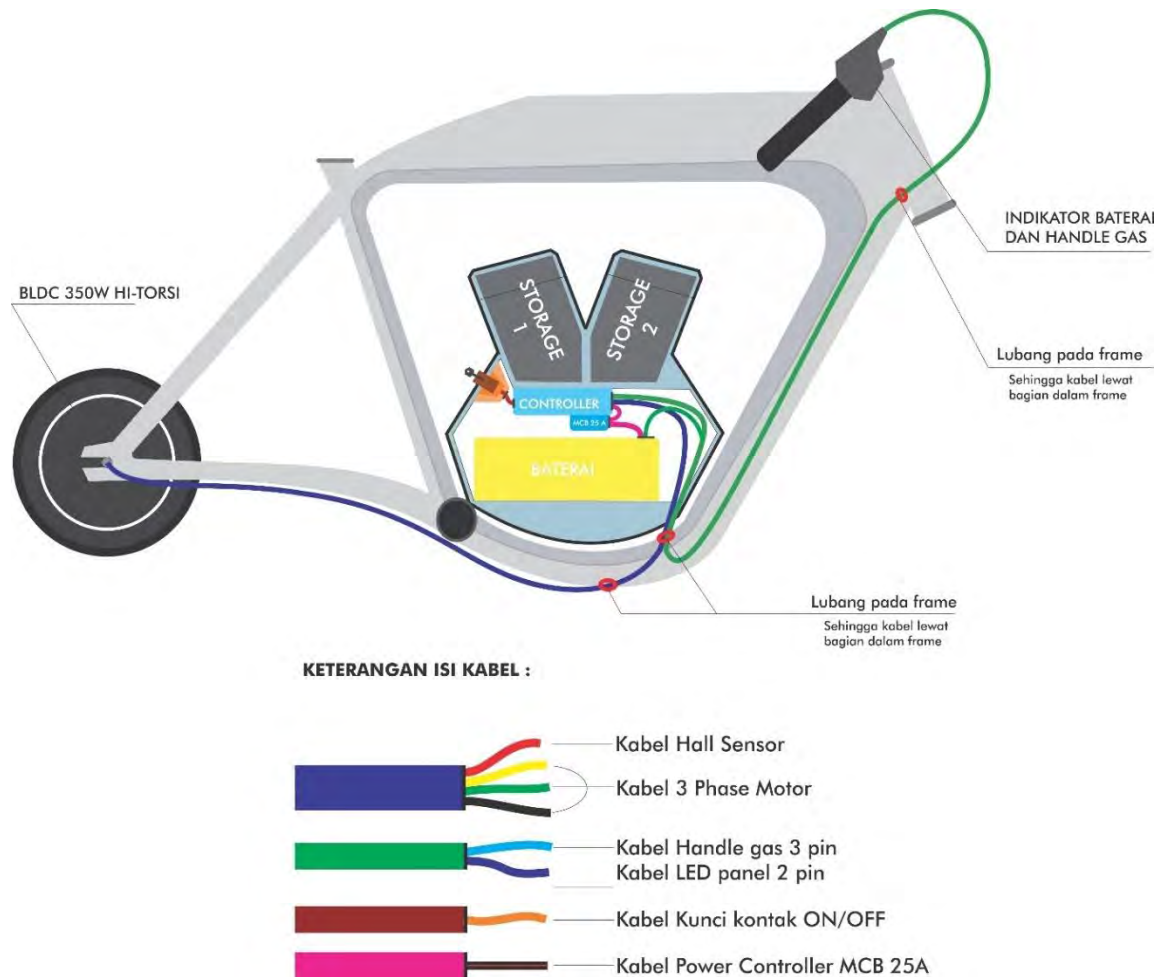
Pada analisa kali ini, kita dapat melihat bentuk dari mesin boardtrack secara keseluruhan memiliki ciri dan bentuk yang sama. Hal tersebut dikarenakan mesin mengikuti bentuk rangka yang melengkung

Bentuk Storage mengacu pada bentukan mesin Board Track sehingga tidak menghilangkan ciri khas sepeda motor tersebut. Kemudian pada 2 Silinder dibentuk sebagai storage charger karena sesuai dari masalah dilapangan bahwa sepeda listrik tidak memiliki tempat khusus untuk chargernya. Dan pada sisi lain dapat digunakan untuk barang bawaan lain seperti dompet, air minum, ataupun jas hujan.



Gambar 4. 24 Alternatif bentuk storage
(sumber : pribadi)

4.26 Analisis Jalur Kelistrikan



Gambar 4. 25 Jalur kelistrikan pada frame sepeda
(sumber : pribadi)

Pada bagian kabel ditempatkan pada bagian dalam rangka, supaya lebih rapi dan memiliki nilai lebih daripada sepeda yang ada dipasaran yang memiliki kabel diluar frame sehingga kadang terlihat kurang rapi, dan rawan terjepit terserempet sehingga menyebabkan putus.

4.27 Analisis Branding dan Warna

Tujuan : Untuk mempermudah pasar dalam mengenali target user/konsumen melalui branding merk dan warna produk

Analisis Merk/Brand



Gambar 4. 26 Analisis brand
(sumber : pribadi)

4.28 Analisis warna

Menentukan warna yang paling sering digunakan pada setiap benda produk desain, warna aksen coklat diberikan pada setiap alternatif, karena warna coklat merepresentasikan jadul, vintage, tua / dewasa dan bertahan.



Gambar 4. 27 Analisis warna
(sumber : pribadi)

4.29 Design Requirement and Objective DR&O

Berikut adalah Design Requirement and Objective pada Desain Sepeda Listrik Sebagai Sarana Penunjang Mobilitas di perkotaan.

- Desain sepeda mampu mengakomodasi kebutuhan barang bawaan user yaitu (tools, dompet, charge baterai, jas hujan dll.)
- Perawatan mudah
- Menggunakan roda berukuran 26"
- Sepeda menggunakan penggerak mesin bertenaga listrik dan dapat dikayuh secara manual
- Desain frame terdapat ruang untuk baterai
- Mesin sepeda memiliki spesifikasi 350W dengan sumber daya baterai jenis Aki UPS total 48 V
- Sepeda dapat melaju dengan batas kecepatan maksimal 40-50km/jam
- Jarak yang ditempuh user rata-rata 40 km

Fitur – fitur yang dijadikan standarisasi pada konsep dan desain sepeda listrik.

Berikut beberapa fitur - fitur tersebut :

No	Komponen	Deskripsi	Jumlah
1	Roda	26"	2
2	<i>Fork</i>	Stainless steal	1
3	Kemudi	Custom	1
4	Pipa Rangka	Hiten steal 30mm & 22 mm	2.5m
5	Storage	Plat galvanis 0.5mm dan 0.8mm	1.5m
6	Gear Depan & Belakang	Ratio 44 dan 16	1
7	Sadel	Lowrider	1
8	<i>Seatpost</i>	22mm	1
9	Baterai	Aki UPS 12V	4
10	Reflector	Merah dan putih	@2

Keterangan: Dari tabel diatas dapat dijadikan standar komponen pada desain sepeda listrik yang akan dibuat dalam proyek tugas akhir ini. Komponen yang dipakai sesuai dengan spesifikasi berdasarkan kebutuhan pengguna dan medan di area yang akan dilalui.

Estimasi Biaya Produksi

Harga Pokok Produksi (HPP)

Keterangan	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Harga
Besi hollow 55x35	6m	Rp. 110.000	1	Rp. 110.000
Besi hollow 55x35	6m	Rp. 90.000	1	Rp. 90.000
Plat besi 0.8 mm	1	Rp. 100.000	1	Rp. 100.000
Plat besi 0.5 mm	1	Rp. 100.000	1	Rp. 100.000
Fork	1	Rp. 400.000	1	Rp. 400.000
Throttle+handgrip	1	Rp. 150.000	1	Rp. 150.000
Stem	1	Rp. 35.000	1	Rp. 35.000
Handle bar	1	Rp. 50.000	1	Rp. 50.000
Headset	1	Rp. 35.000	1	Rp. 110.000
Brake lever	1	Rp. 50.000	2	Rp. 100.000
Sadel	1	Rp. 100.000	1	Rp. 100.000
Seatpost	1	Rp. 70.000	1	Rp. 70.000
Seat clamp	1	Rp. 30.000	1	Rp. 30.000
Bottom bracket	1	Rp. 100.000	2	Rp. 200.000
Kaliper	1	Rp. 40.000	2	Rp. 80.000
Cakram	1	Rp. 40.000	2	Rp. 80.000
Rims 26''	1	Rp. 225.000	2	Rp. 450.000
Ban 26'' + Ban dalam	1	Rp. 312.500	2	Rp. 625.000
Ruji	1	Rp. 500	72	Rp. 36.000
Front hub	1	Rp. 40.000	1	Rp. 40.000
Crankset	1	Rp. 65.000	1	Rp. 65.000
Rantai	1	Rp. 20.000	1	Rp. 20.000
Motor hub	1	Rp. 1.700.000	1	Rp. 1.700.000
Controller	1	Rp. 150.000	1	Rp. 150.000
Baterai 12V	1	Rp. 150.000	4	Rp. 600.000
Cat	1	Rp. 200.000	1	Rp. 200.000
TOTAL				Rp. 5.691.000

Fixed Cost

No	Pengeluaran	Waktu	Keterangan	Jumlah
1	Pekerja 4 orang	Per bulan	Fixed	Rp. 6.000.000
2	Akomodasi	Per bulan	Fixed	Rp. 400.000
3	Listrik	Per bulan	Fixed	Rp. 500.000
4	Perawatan mesin	Per bulan	Fixed	Rp. 300.000
5	Marketing	Per bulan	Fixed	Rp. 300.000
TOTAL				Rp. 7.500.000

Penjelasan:

Pekerja sejumlah 4 orang terdiri dari marketer, bagian produksi (olah material), bagian pengelasan, bagian perakitan, bagian pengecatan, bagian pengecekan. Untuk bagian marketing meliputi dalam hal promosi, user serta kebutuhan pasar.

- **Break Even Point BEP (Break Even Point)**

merupakan titik impas dimana keadaan yang menggambarkan suatu perusahaan yang tidak memperoleh laba dan tidak menimbulkan kerugian.

- **Fixed Cost (FC)**

Biaya yang tetap atau konstan dalam suatu produksi maupun tidak berproduksi. Beberapa contoh biaya dalam komponen ini adalah biaya tenaga kerja, biaya perawatan mesin, dll.

- **Variable Cost (VC)**

Biaya per unit yang sifatnya dinamis (mudah berubah sesuai kondisi atau berkembang) dan ditentukan pada volume tiap produksi. Jika terjadi peningkatan produksi, maka variable cost akan meningkat pula. Beberapa contoh biaya dalam komponen ini adalah biaya listrik, biaya bahan baku, dll

Taksiran harga jual **Rp. 9.000.000**

$$\begin{aligned}\text{Rumus BEP} &= \frac{\text{Fixed Cost}}{(\text{Harga jual} - \text{VC})} \\ &= \frac{7.500.000}{9.000.000 - 5.691.000} \\ &= 4,1\end{aligned}$$

Jadi BEP akan terjadi / impas **pada penjualan sepeda ke 4**

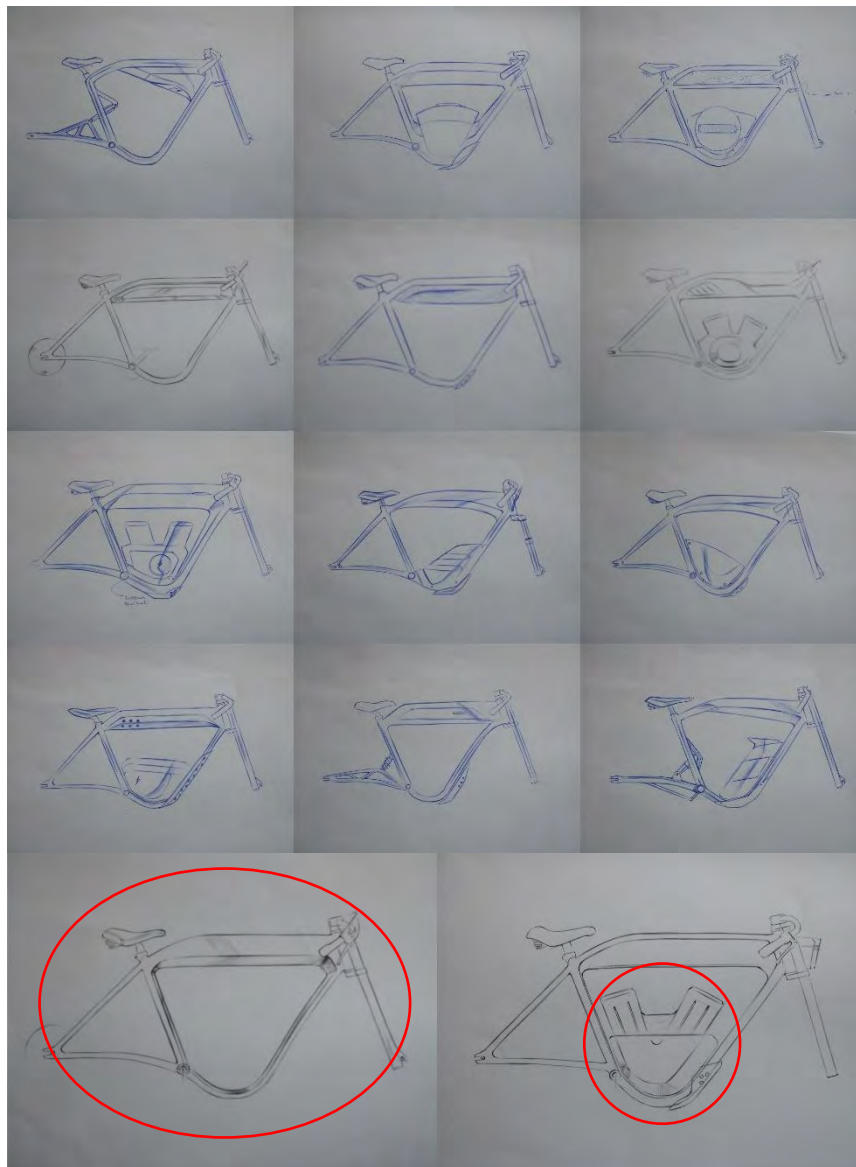
(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB V

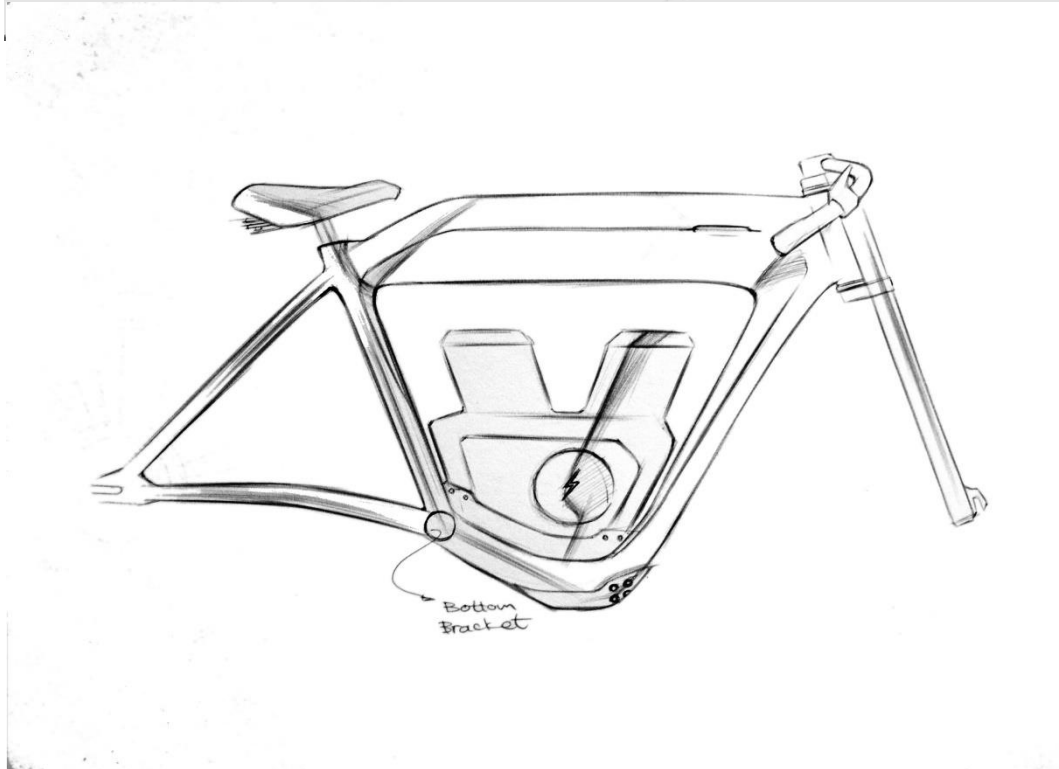
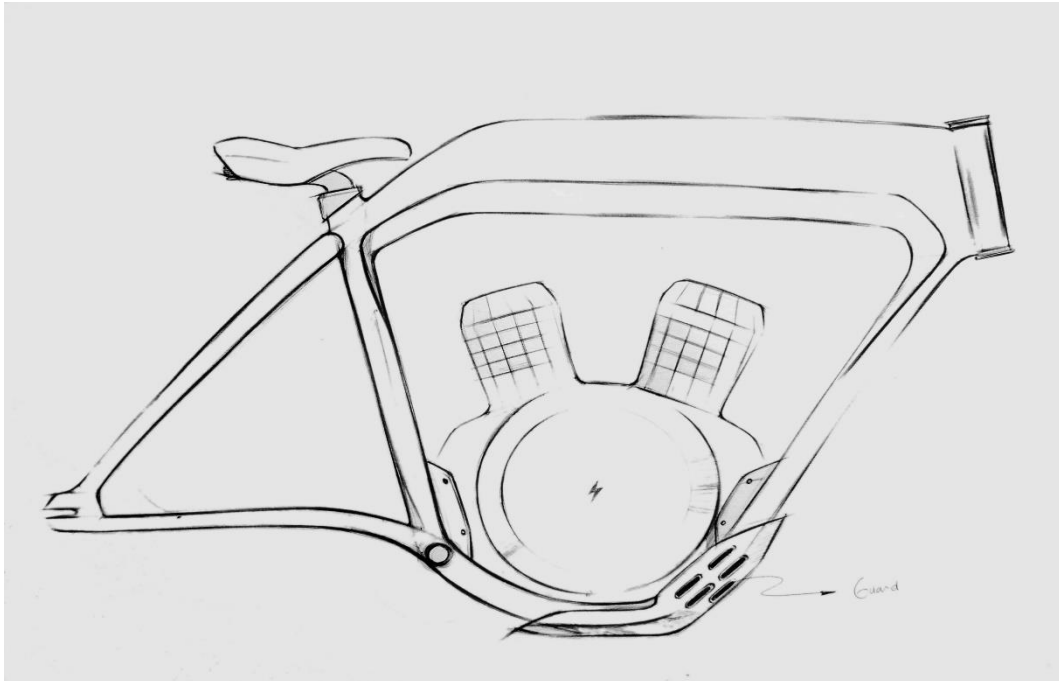
KONSEP DAN PENGEMBANGAN DESAIN

5.1 Sketsa analisis bentuk

Kesimpulan Terdapat 3 aspek yang perlu diperhatikan dalam mendesain sepeda, yaitu ketersediaan material yang mudah, konsep pada desain sepeda dan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan user, serta survey trend an keinginan pasar.



Gambar 5. 1 Sketsa Awal
(sumber:pribadi)



Gambar 5. 2 Sketsa terpilih
(sumber:pribadi)

5.2 Alternatif desain

Pada bab alternatif desain berikut terdapat 3 alternatif desain yang akan dipilih satu sebagai desain prototype.

5.2.1 Alternatif Terpilih 1



Shape	●●●●●●●●
Texture	●●●●
Value	●●●●●●●●
Unity	●●●●●●●●
Balance	●●
Rhythm	●●●●●
Proportion	●●●●●●●●

5.2.2 Alternatif Terpilih 2



Shape	●●●●●●●●
Texture	●●●●●●●●
Value	●●●●●●●●
Unity	●●●●●●●●
Balance	●●●●●●●●
Rhythm	●●●●●●●●
Proportion	●●●●●●●●

5.2.3 Alternatif Terpilih 3



Shape	• • • •
Texture	• •
Value	• • • •
Unity	• • • • • •
Balance	• •
Rhythm	• • • •
Proportion	• • • •

Keterangan :

- Shape : Sebuah kesatuan yang membentuk
- Texture : Mempunyai sisi gelap dan terang
- Value : Memiliki nilai dan kesempatan untuk dipandang lebih
- Unity : Unsur kesatuan ukuran dan letak yang selaras
- Balance : Seimbang tanpa ada salah satu yang ditonjolkan.
- Rhythm : Susunan perulangan yang teratur
- Proportion : Ideal dari objek, baik menurut kenyataan dan perasaan

5.3 Final Desain



POSISI DIDEPAN SEPEDA

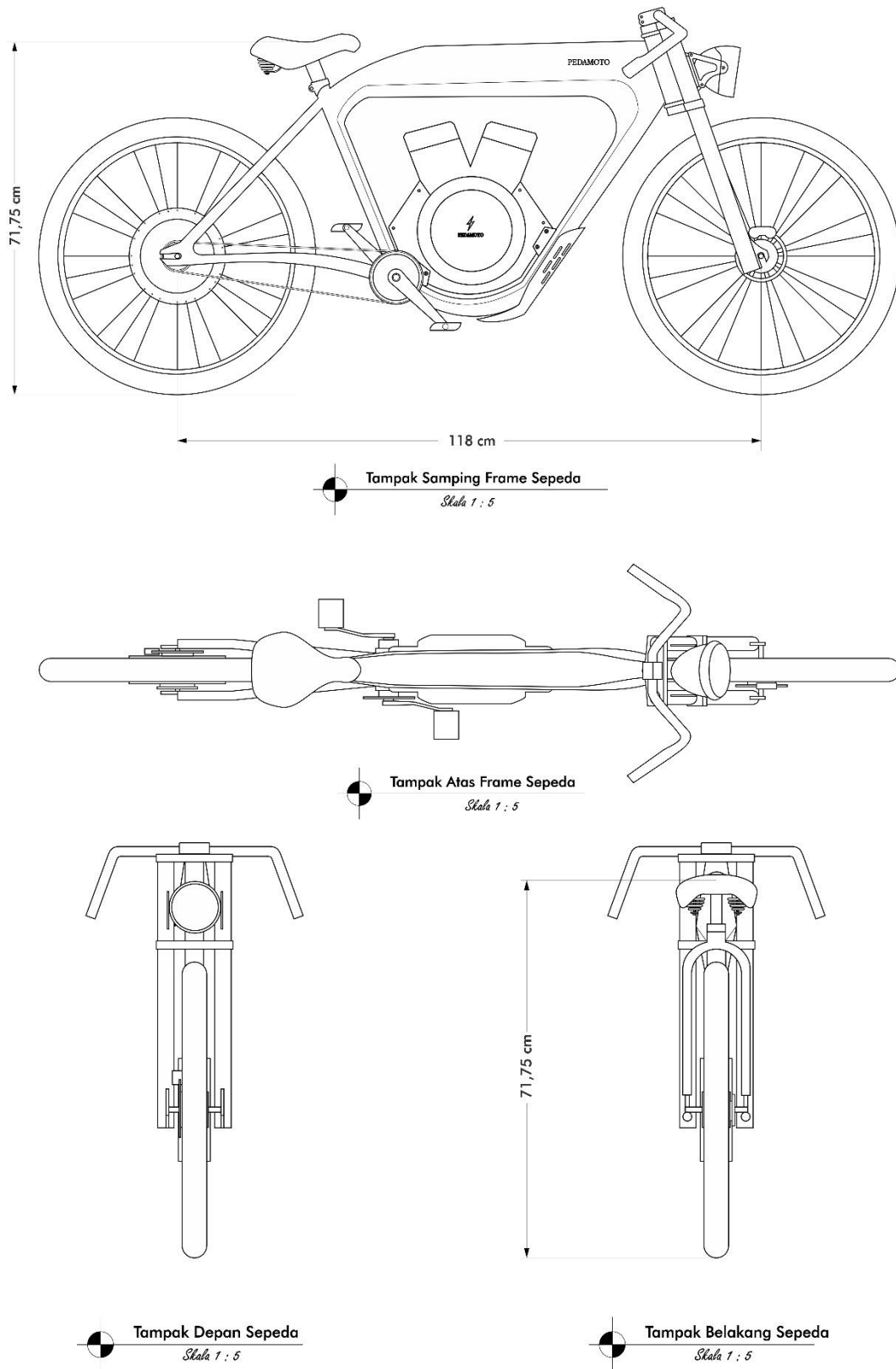
Posisi ini porposi sepeda yang sesuai dengan tinggi badan rata-rata pria Indonesia. Sehingga pada saat melakukan kegiatan memindah, menggeser dan mendorong sepeda dapat terlihat porposional. Sepeda tidak terlalu besar di bandingkan user, dan sebaliknya.



POSISI SEDANG MENAIKI SEPEDA

Pada posisi ini kaki sangat nyaman menapak pada tanah. Karena pada sadel dapat diatur ketinggiannya sesuai kebutuhan, sedangkan tangan tidak sedang dalam posisi riding (mengendarai).

5.4 Gambar Teknik



Gambar 5. 3 Gambar Teknik
(sumber:pribadi)

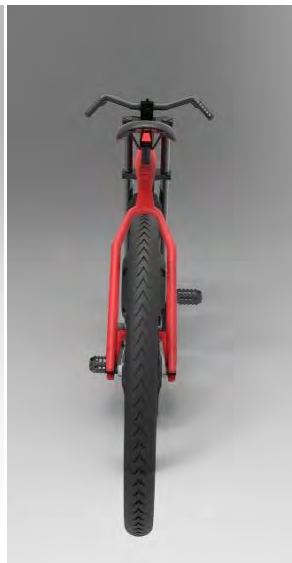
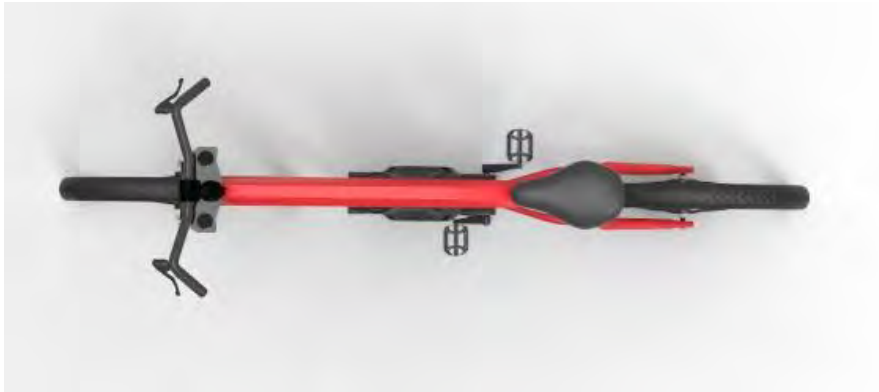
5.5 3D Modeling

- Tampak prespektif



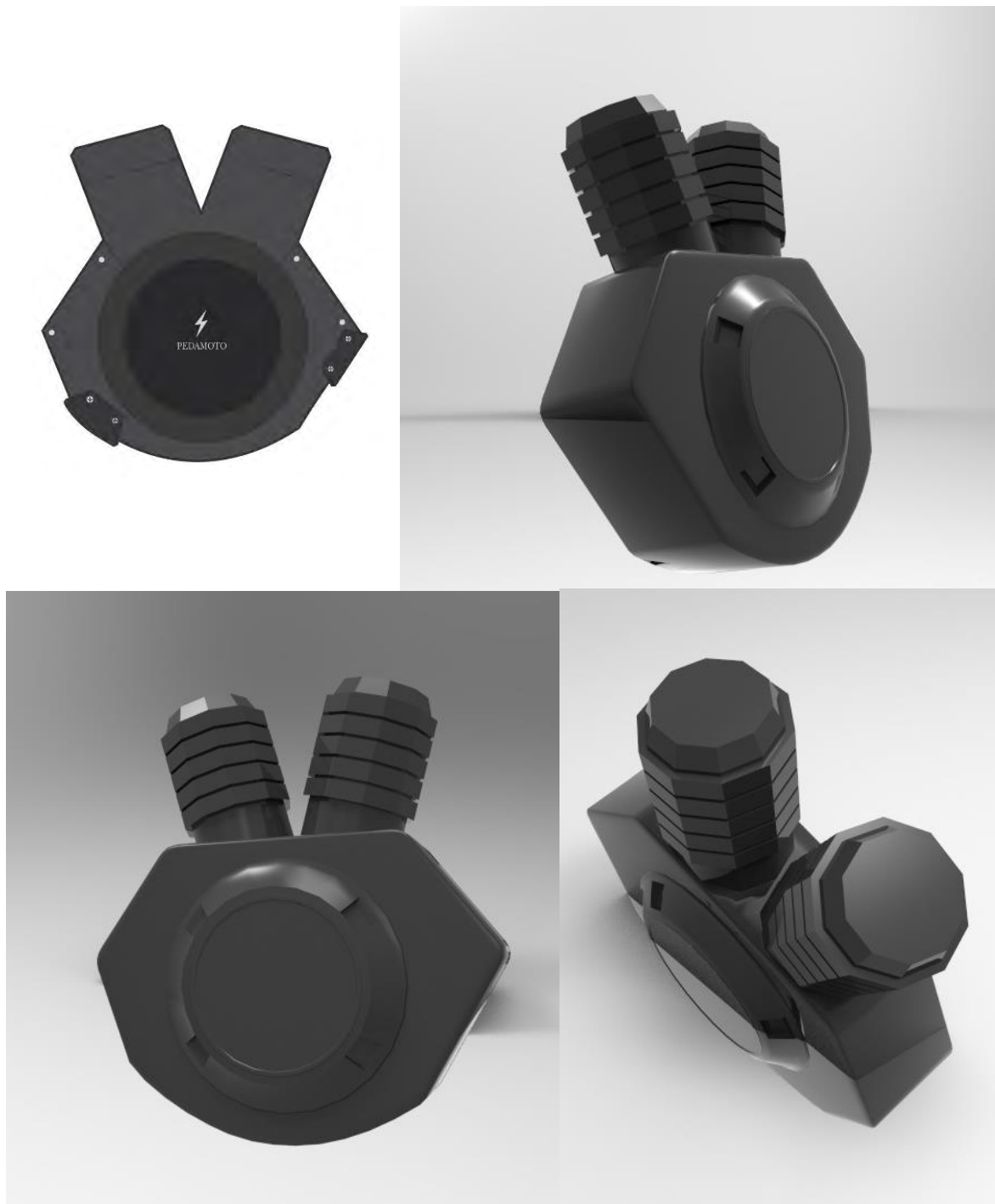
Gambar 5. 4 Gambar 3D
(sumber:pribadi)

- **Gambar Tampak**



Gambar 5. 5 Gambar 3D
(sumber:pribadi)

- **Gambar Tampak Storage**



Gambar 5. 6 Gambar 3D storage
(sumber:pribadi)

- **Gambar Explode view**



Gambar 5. 7 Gambar Explode view
(sumber:pribadi)

5.6 Proses Produksi



Proses produksi dilakukan setelah pembelian bahan plat galvanis 0.8mm, kemudian mencetak gambar teknik 1:1 sebagai acuan ukuran. Pemilihan plat tebal bertujuan agar saat sepeda sudah jadi rangka akan kuat dan awet.

Tabel 5. 1 Proses produksi
(sumber:pribadi)

Foto	Deskripsi
	Pemotongan plat besi tebal 0.8mm sesuai gambar Teknik 1:1
	Kemudian plat yang telah potong dibentuk sesuai gambar Teknik.
	Penyesuaian bentuk dan merevisi bentuk plat yang kurang sesuai.
	Mengelas bagian sambungan agar menyatu dengan Las listrik.
	Menghaluskan bagian yang kasar akibat sambungan las menggunakan gerinda listrik.

Foto	Deskripsi
	<p>Pembuatan downtube yang menyambung ke BB dan kemudian ke seat tube. Menggunakan pipa diameter 55 mm</p>
	<p>Menyesuaikan ulang bagian downtube yang kurang melengkung.</p>
	<p>Pembuatan chainstay menyesuaikan gartek menggunakan pipa diameter 3,5 mm</p>
	<p>Pembuatan dropend menggunakan plat tebal 5mm</p>
	<p>Pembuatan seatpost dengan pipa standart 22mm</p>
	<p>Merangkai semua bagian diatas agar membentuk rangka, dengan cara dilas.</p>

Foto	Deskripsi
	<p>Menghaluskan ulang hasil las dengan gerinda.</p>
	<p>Pemasangan roda belakang, mencoba kesesuaian dropend untuk tempat <i>HUB MOTOR</i>.</p>
	<p>Pemasangan stang pada fork depan</p>
	<p>Pemasangan sadel pada seat post</p>
	<p>Tahap ini sepeda sudah dapat digunakan dan harus di test ride terlebih dahulu, untuk mengetest kekuatan rangka</p>

Foto	Deskripsi
	<p>Jadi ini rangka yang telah mendapat sentuhan revisi</p> <p>Dikarenakan ukuran frame yang salah dan terlalu besar.</p> <p>Berikut adalah perubahan yang dilakukan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atas : turun 5cm • Kanan : maju 5cm • Kiri : mundur 5cm
	<p>Pembuatan storage diawali dengan pembuatan storage utuh yang kemudian akan dilubangi.</p>
	<p>Pelubangan, dan pembuatan dudukan pada rangka</p>
	<p>Penataan baterai dan kabel</p>
	<p>Proses terakhir adalah pendempulan dan pengecatan</p>

5.6 Usability Testing

Tabel 5. 2 Usablility Testing
(sumber:pribadi)

Foto	Deskripsi
	Tampak samping saat di naiki.
	Tampak depan saat dinaiki.
	Saat test ride di jalan raya. Hasilnya keseimbangan frame sudah baik.
	Setelah melalui serangkaian test, gambar disamping merupakan hasil akhir perancangan yang sudah siap digunakan.

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan studi aktivitas lapangan dan menganalisa kebutuhan pengguna di perkotaan maka desain yang dihasilkan adalah sebuah desain dan geometri sepeda listrik yang sesuai dengan medan serta jarak tempuh di area perkotaan, dimana selaku pengguna dengan mobilitas yang tinggi di dalam area tersebut.

1. Desain sepeda listrik ini memiliki spesifikasi yang sesuai dengan jenis medan dan jarak tempuh city bike dan roda berukuran 26" selain itu penggunaan jenis ban trial yang sesuai dengan medan jalan aspal, beton dan persilangan rel atau lebih tepatnya jalan khas perkotaan. Desain akhir sepeda listrik dari hasil analisis studi lapangan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. 1 Bentuk Akhir
(sumber:pribadi)

2. Spesifikasi

Mesin : BLDC Hi-Torsi 350W

Baterai : 46V

Jarak Tempuh maks. : 45 Km

Kecepatan maks. : 40 Km/jam

Lama pengisian baterai : 2 Jam full

Posisi yang dipilih untuk desain sepeda ini yaitu Racing yakni posisi menunduk karena penggunaan sepeda ini digunakan pada area perkotaan berjarak pendek dan membutuhkan kecepatan yang tinggi serta lincah saat melibas jalanan perkotaan.

6.2 Saran

Desain sepeda listrik ini dapat dikembangkan dengan mengganti material frame yang lebih ringan serta mengubah baterai Lead acid menjadi baterai yang lebih ringan dan berukuran lebih ringkas salah satunya baterai jenis Li-ion sehingga bobot sepeda dapat dikurangi.

Penggantian stang kemudi dapat memudahkan pengendalian saat sepeda ingin digunakan untuk menempuh jarak yang lebih jauh, namun penyesuaian dan penambahan kapasitas baterai perlu ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 1049:2008 Sepeda – Syarat keselamatan

Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 09-0542-1998 Rangka Sepeda

Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 09-4660-1998 Informasi klasifikasi dan karakteristik sepeda

Kurniawa, D, & Tristiyono, B. (2012) Desain Sepeda Kampus Sebagai Sarana Penunjang Mobilitas Mahasiswa di Dalam Kampus, Studi Kasus : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Kurniawan, A. (2014). Desain Sepeda Listrik Berbasis Roda 20 Inchi, Studi Kasus: Sepeda Kampus Institut Teknologi Bandung

Neus, Juliane. Bike Ergonomics for All People Reykjavik 18.09.07: Germany

Panero, Julius. & Martin Zelnik. 2003. Dimensi Manusia dan Ruang Interior, Erlangga, Jakarta

Saloka, LA. (2015). Pengembangan Desain City Bike Dengan Mesin Elektrik Sebagai Sarana Penunjang Aktivitas Remaja Di Perkotaan Yang Dapat Diproduksi UKM Lokal

(Halaman sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis Muhammad Hafidz Faj`ri lahir di Tulungagung pada tanggal 2 Juni 1994. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan bapak S.Rohadi dan ibu Prihatin Alriani. Penulis telah menyelesaikan pendidikan formal yang dimulai dari SDI Al-Azhaar pada tahun 2001-2007 kemudian dilanjutkan di SMPN 1 Tulungagung pada tahun 2007-2010 dan dilanjutkan pada SMAN 1 Kedungwaru pada tahun 2010-2013. Kemudian pada 2013 diterima sebagai mahasiswa Desain Produk Industri ITS melalui jalur SNMPTN. Minat penulis pada sepeda dimulai sejak awal perkuliahan melalui hobi dan kegiatan dalam suatu komunitas sepeda di Surabaya dan kini penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir.

Hafidzfajri02@gmail.com